Cálidda
GAS NATURAL DEL PERÚ

INSPECTRA

RED DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL DE LIMA Y CALLAO

PROYECTO Nº 147-11

Código Interno:
INSP-147-11-S-001

DOC. Nº: INSP-147-11-ER-S-001



ESTUDIO DE RIESGOS

RED DE DISTRIBUCIÓN DE GAS

REV. 1

APROBADO POR:

Jefe de Disciplina Gregorio Neglia O. ____________________

Jefe de Proyecto Gregorio Neglia ____________________

Cliente Cálidda ____________________

Revisión	Hecho Por	Descripción	Fecha	Elaborado	Revisado
A	INSPECTRA	Para revisión interna	02/02/12	V.L.CH.	G.N.O.
B	INSPECTRA	Para aprobación del cliente	28/02/12	V.L.CH.	G.N.O.
C	INSPECTRA	Para aprobación del cliente	30/04/12	V.L.CH.	G.N.O.
D	INSPECTRA	Para aprobación del cliente	03/08/12	V.L.CH.	G.N.O.
0	INSPECTRA	Aprobado por el Cliente	29/08/12	V.L.CH.	G.N.O.
1	INSPECTRA	Aprobado por el Cliente	11/01/13	V.L.CH.	G.N.O.

COMENTARIOS DEL CLIENTE:

INDICE

Anexos

1. RESUMEN EJECUTIVO

En el presente documento se analizan los riesgos asociados a la etapa de operación de la Red de Distribución de Lima y Callao operada por Cálidda. El presente Estudio de Riesgos ha sido efectuado tomando como referencia lo establecido en la Reglamentación Nacional vigente.

El alcance del presente estudio de riesgos comprende del Sistema de Distribución existente incluyendo la Planta de Compresión en Lurín, la operación de la ampliación de la Red Principal, Operación del sistema SCADA y Comunicaciones; y Almacén de Lurín ubicado en las instalaciones de COGA.

En el presente estudio de riesgos se ha realizado el análisis de los diferentes riesgos a los que pueden estar sometidas las instalaciones de la red de distribución considerando tanto eventos internos como externos. Entre los eventos analizados se tiene:

- Dispersión de gas a la atmósfera
- Fogonazo (Flash fire) subsecuente a la fuga de gas
- Incendios
- Explosiones de nube no confinada

Estos eventos se han evaluado en diferentes lugares de la red donde potencialmente podrían ocurrir y se han determinado las consecuencias de los mismos. Los eventos han sido posteriormente calificados por su frecuencia de ocurrencia y consecuencias. Se presenta también las matrices de riesgo antes y después del tratamiento.

Del análisis efectuado se concluye que los riesgos inherentes a la operación de la red de distribución son los que corresponden a este tipo de instalaciones.

Las conclusiones del estudio son las siguientes:

- La Red de Distribución de Gas de Lima y Callao ha sido diseñada y construida bajo los estándares de calidad de la industria y cumpliendo con la normativa aplicable.
- Los factores de diseño empleados para las tuberías corresponden a los necesarios para las áreas poblacionales sobre las cuales se han tendido.
- Los riesgos a los que esta sometida la red de distribución son de tipo Moderado o Bajo

Las recomendaciones del estudio de riesgos son las siguientes:

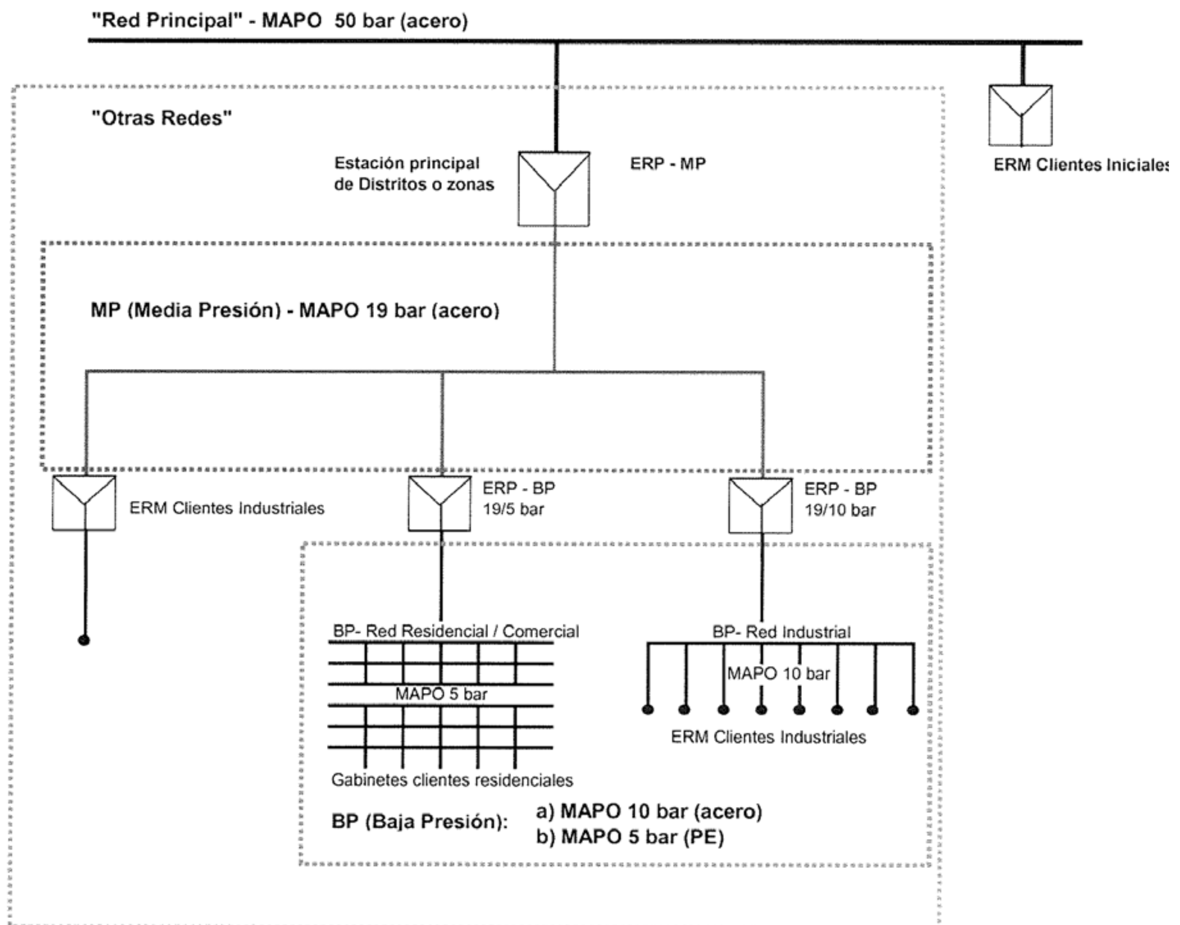
- Desarrollar Programa de inspecciones periódicas de red principal mediante herramientas inteligentes.
- Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución
- Intensificar el patrullaje de las áreas identificadas como de mayor riesgo, por contar con agrupaciones de viviendas o lugares públicos.
- Efectuar la inspección y calibración periódica de la válvula de seguridad del City Gate y de las estaciones de regulación.
- Realizar pruebas periódicas de los detectores de gas y fuego del City Gate, estaciones de válvulas y estaciones de regulación.
- Evaluar la posibilidad de contar con un sistema de balance de masa en tiempo real a fin de identificar la presencia de fugas.
- Mantener el sistema de permisos de trabajo, sobre todo aquellos que se realizan en caliente, a fin de evitar la presencia de fuego abierto en el City Gate, Estaciones de regulación y estaciones de válvulas.
- Desarrollar programa de monitoreo de la protección catódica de la red.

- Evaluar la conveniencia de realizar pruebas periódicas de las válvulas de bloqueo a fin de asegurar su disponibilidad.
- Realizar el mantenimiento periódico de las válvulas de cierre de emergencia del City Gate
- Desarrollar programa de integridad de tuberías
- Efectuar inspecciones periódicas de los recipientes separadores, tuberías y estación de medición en el City Gate.
- Desarrollar programa de cooperación conjunta con el cuerpo de Bomberos Voluntarios de Lima y Callao

2. INTRODUCCION Y ASPECTOS GENERALES

2.1 Características de la red de distribución

El siguiente esquema resume la estructura y diseño conceptual del Sistema de Distribución de Cálidda, objeto del presente estudio:



La Red Principal, cuya presión de diseño es de 50 bar, está constituida por tuberías de acero de diversos diámetros. Esta red comprende tanto un gasoducto principal de 20" de diámetro como las derivaciones o ramales de otros diámetros, que alimentaran las Redes de media presión a través de las ERP – MP así como a grandes clientes industriales conectados directamente a través de ERM, tales como los Clientes Iniciales.

De acuerdo a la necesidad de atender a altos consumos y/o llegar a puntos de consumos relativamente alejados de la Red Principal, se tiene previsto construir extensiones de la Red Principal, las cuales formarán parte de las Otras Redes.

Las Redes en media presión, que operarán a menor presión, estarán constituidas por tuberías de acero de diversos diámetros y tendrán por objeto, en general, ingresar con el gas natural en zonas más urbanizadas con respecto a donde se ubica la Red Principal.

Tendrán como función principalmente alimentar las ERP-BP de las Redes de baja presión y el suministro a clientes industriales en los casos que la situación así lo determine a través de ERM.

Operando a un nivel de presión inferior, las Redes de baja presión en acero, constituidas por tuberías de diversos diámetros, tienen como objeto principal la Distribución en zonas industriales, alimentando los clientes industriales a través de ERM. También alimentarán las ERP-BP de las Redes de baja presión en polietileno.

Finalmente, operando al más bajo nivel de presión, las Redes de baja presión en polietileno, constituidas por tuberías de diversos diámetros, tienen como objeto principal la Distribución residencial, comercial y pequeña industria, alimentando dichos clientes a través de gabinetes de regulación y medición.

Fundamentalmente, las Otras Redes consisten en:

- Un sistema de Distribución para clientes residenciales, comerciales y pequeños industriales, el cual consistirá de Redes de baja presión en polietileno; y,
- Un sistema de Distribución a las Estaciones reguladoras de presión y a los clientes industriales, el cual consistirá de Redes de acero en baja y media presión.

2.1.1 Red Principal:

La presión máxima de diseño de la Red Principal es de 50 bar. Este valor surge de lo especificado en el apartado f) del artículo 33 del Anexo 1 del Reglamento de Distribución de Gas por Red de Ductos (RS-042-99-EM).

En cuanto a la presión de operación, esta podrá variar en función de la demanda, sin embargo existe el requerimiento de suministrar gas a 31 bar a la Central Térmica de Etevensa en Ventanilla, condición que está establecida en el punto 3.6 del Anexo N°1 del Contrato de Concesión.

2.1.2 Red de media presión:

La presión máxima de diseño de las Redes en media presión es de 19 bar. Esto cumple con el criterio de tener un nivel de presión intermedio de alta capacidad, utilizando a su vez materiales y accesorios (válvulas, bridas, etc.) de Serie #150, lo que permite economía a este nivel.

La presión de operación inicialmente podrá ser menor que la máxima de diseño, y podrá ir incrementándose a medida que los consumos vayan aumentando, hasta llegar como máximo a la MAPO (19 bar) de esta red en los puntos de inyección.

La presión mínima de operación de esta red depende de criterios operativos y de diseño establecidos por el Concesionario, en función de los requerimientos de presión y caudal de las ERP – BP y/o de las ERM de clientes industriales.

En todo caso, la presión mínima se definirá de tal manera que los parámetros hidráulicos se mantengan dentro de limites que estén de acuerdo con las buenas prácticas.

2.1.3 Red de baja presión:

La presión máxima de diseño de las Redes de baja presión es de 10 bar para tuberías de acero y de 5 bar para las tuberías de polietileno. En ambos casos, bajo este criterio, el diseño y la instalación de las redes deberán cumplir con lo indicado en el artículo 32 del Anexo 1 del Reglamento. A modo de referencia podemos citar que el Anexo 1 del Reglamento, en el artículo 32 apartado a), limita a 6 bar la presión máxima en tuberías de plástico.

La definición de un nivel de presión intermedio de 10 bar, principalmente para distribución industrial, permite obtener economía en el espesor de pared de las tuberías y menos restricciones con respecto a distancias mínimas a respetar para la instalación.

En el caso de las redes en polietileno, la presión máxima de diseño de 5 bar está en concordancia con la práctica común de distribución de gas natural con tuberías de polietileno, teniendo en cuenta las características de los equipos de conexión de los clientes, en particular los reguladores, y las propiedades mecánicas y dimensiones de las tuberías de polietileno.

La presión de operación en las Redes de baja presión al inicio podrá ser menor que la de diseño dependiendo de los caudales y presiones a suministrar. Por lo tanto, la presión de operación podrá ir incrementándose a medida que los consumos servidos por las mismas vayan aumentando, hasta la MAPO (10 o 5 bar según el caso).

La presión mínima de operación de las Redes de baja presión en acero dependerá de criterios operativos y de diseño establecidos por el Concesionario, en función de los requerimientos de presión y caudal de las ERP – BP y/o de las ERM de clientes industriales.

La presión mínima de operación de las redes en polietileno será del orden de 1 bar, dependiendo de las características de los reguladores de los clientes y criterios de diseño y operativos del Concesionario.

En todo caso, la presión mínima se definirá de tal manera que los parámetros hidráulicos se mantengan dentro de limitaciones que están de acuerdo con las buenas prácticas.

2.2 Condiciones climatológicas

Las condiciones climatológicas generales de la zona son como sigue:

Tabla 2.1. Condiciones climatológicas

Aspecto	**Detalle**
Altitud	3-120 metros sobre el nivel del mar
Temperatura	Mínima 17.5 ºC Máxima 22.5 ºC Promedio 20.0 ºC
Humedad Relativa	Mínima 79.0 % Máxima 93.6 % Promedio 83.8 %
Lluvias	Desierto subtropical árido o desierto desecado subtropical (dd-S) Clasificación Thornthwaite: • Precipitación promedio Anual: 21,57 mm • Desviación Standard : 12,76 mm • Coeficiente de variación : 0,005
Vientos	Dirección predominante Sur Velocidad Mínima 4.0 km/hr 1.11 m/seg. Velocidad Promedio 11.0 km/hr 3.0m/seg. Velocidad Máxima 18.0 km/hr 7 5 m/seg.
Sismicidad	Zona 3 Sistema PERU

2.3 Características de la zona del Sistema de Distribución

La Red de Distribución de Gas de Lima y Callao se encuentra tendida sobre la ciudad de Lima y Callao, atravesando la ciudad de Sur a Norte.

La Tubería Troncal comienza en las instalaciones del "City gate" y luego corre paralela a la Panamericana Sur, vía de evitamiento, luego cambia de dirección hacia el Oeste y corre paralela a la línea de ferrocarril hasta la Avenida Néstor Gambeta, allí cambia de dirección hacia el norte y corre paralela a dicha avenida hasta las inmediaciones de Sudamericana de Fibras, donde se encuentra el denominado "Terminal Station", una troncal secundaria prosigue por la Av. Néstor Gambeta para alimentar a la Central de ETEVENSA.

Durante el recorrido de la troncal de distribución se encuentran zonas con una densidad de población que se encuentran dentro del promedio característico de una ciudad populosa como son las ciudades de Lima y Callao.

2.4 Política de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente de la empresa

En lo que sigue se transcriben las políticas de Seguridad y salud ocupacional, así como la polaca Ambiental de Cálidda:

Política de **seguridad y salud ocupacional**

Cálidda está comprometida con la protección de la vida, la integridad y la salud de sus colaboradores y sus proveedores. Por lo anterior, controla los factores de riesgo identificados y desarrolla programas y planes de gestión en seguridad y salud ocupacional.

La política de Cálidda en Seguridad y Salud Ocupacional, se enmarca dentro de los siguientes principios:

Prevención de lesiones y enfermedades profesionales: Implementación de medidas necesarias para que en los lugares de trabajo se identifiquen y controlen los riesgos para la seguridad y la salud de sus colaboradores y proveedores o en caso que no sea posible, para que tales riesgos se reduzcan.

Participación de los colaboradores: Promover la participación de sus colaboradores y proveedores en el desarrollo de los programas de gestión en seguridad y salud ocupacional y en todo lo que pueda afectar su salud en el trabajo y en el desarrollo de las acciones necesarias para su protección.

Cumplimiento legal: Aplicar y exigir a sus colaboradores y proveedores, el cumplimiento de las obligaciones establecidas bajo el marco regulatorio aplicable y otros compromisos que la organización suscriba, en materia de seguridad y salud ocupacional.

Cultura de auto cuidado: Generar cultura de compromiso individual y colectivo de auto cuidado en cada uno de de sus colaboradores y proveedores.

Mejoramiento continuo: Promover la mejora continua en la gestión de seguridad y salud ocupacional, como variable fundamental del desempeño de la empresa.

Lima, noviembre de 2011.

Adolfo Heeren
Gerente General

Cálidda
GAS NATURAL DEL PERÚ

N-GSS-001_V1



DECISION DE GERENCIA GENERAL Nº. 20

Por la cual se aprueba la Política Ambiental

El Gerente General de Gas Natural de Lima y Callao S.A.

En uso de las facultades que le confieren los Estatutos de la Sociedad

CONSIDERANDO

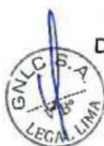
Que de conformidad con el estatuto social de GNLC S.A. y la Ley General de Sociedades el Gerente General tiene la facultad para administrar los negocios de la sociedad.

Que, para el desarrollo y organización de la actividad contractual de la Empresa, acorde con las políticas del Grupo Energía de Bogotá, se considera necesario aprobar la Política Ambiental.

DECIDE:

PRIMERO.- La Política Ambiental, tiene como objeto establecer los lineamientos con los que las empresas del Grupo Energía de Bogotá, se comprometen a orientar su gestión para generar calidad ambiental.

SEGUNDO.- De conformidad **con el** acuerdo de Comité de Gerentes de fecha 13 de septiembre de 2011, por medio de la presente Decisión de Gerencia General se aprueba la Política Ambiental, la misma que adjunta forma parte de la presente Decisión.



Dada en Lima, el 11 de noviembre de 2011.

ADOLFO HEEREN RAMOS
GERENTE GENERAL

Cálidda es una marca registrada de Gas Natural de Lima y Callao S.A.



GRUPO ENERGÍA DE BOGOTÁ

Política Ambiental



Introducción

La Política Ambiental del Grupo Energía de Bogotá establece los lineamientos con los que sus empresas se comprometen a orientar su gestión para generar calidad ambiental.

El Grupo Energía de Bogotá entiende que sus labores de operación técnica y administrativa generan riesgos e impactos ambientales, por lo que encuentra necesario establecer un conjunto de herramientas y adelantar actuaciones que conduzcan al logro de una gestión alineada con la búsqueda del desarrollo sostenible de los países donde opera.

La presente Política obedece a los lineamientos establecidos en la Política Macro de Responsabilidad Corporativa del Grupo Energía de Bogotá y aplica a todas las inversiones accionarias y a todos los procesos estratégicos, operativos y de soporte de las filiales que lo conforman.

Declaración de Compromiso

El Grupo Energía de Bogotá declara su compromiso con la sostenibilidad ambiental mediante el respeto y la protección ambiental para lo cual planea, construye y mantiene su infraestructura administrativa y operativa en armonía con el medio ambiente, y promueve iniciativas y actividades que contribuyen al desarrollo sostenible. Desarrolla sus actividades en el marco de la gestión ambiental responsable, cumpliendo con la normatividad aplicable en los países donde opera y promoviendo la cultura ambiental en sus grupos de interés, a través de estrategias de comunicación y relacionamiento.

Marco de Actuación

Con el propósito de lograr el cumplimiento del compromiso establecido por la Política Ambiental, las Empresas del Grupo Energía de Bogotá:

1. Establecen dentro de sus sistemas de gestión mecanismos que contribuyen a la permanente identificación y evaluación de los impactos ambientales derivados de los procesos de construcción y operación técnica y administrativa, para el desarrollo de estrategias de prevención, mitigación, control y compensación de los mismos.

2. Dan a su enfoque de gestión ambiental un énfasis preventivo mediante la planificación e implementación de sistemas, procesos, procedimientos, productos, materiales y servicios para la reducción, control o eliminación de cualquier tipo de contaminante o residuo identificado que pueda generar impactos ambientales adversos.

3. Aseguran que la estrategia de negocio y las decisiones de inversión evalúan y toman en consideración la dimensión ambiental y el respeto al entorno.

4. Incorporan a sus servicios, principios de calidad ambiental mediante el mejoramiento continuo de sus procesos.

5. Desarrollan sus operaciones en el marco del respeto a la diversidad territorial, social, normativa y biológica y al patrimonio arqueológico, histórico y cultural de los países en los que tiene presencia.

6. Promueven un comportamiento acorde con los lineamientos de la presente política en su cadena de valor y abastecimiento, y entre sus grupos de interés, a través del desarrollo de acciones de comunicación, información y formación.

7. Estimulan el diálogo y la participación activa y positiva que permite la gestión ambiental compartida con las comunidades, la administración pública (autoridades gubernamentales del orden local, regional o

GRUPO ENERGÍA DE BOGOTÁ

nacional), las Organizaciones No Gubernamentales, accionistas y demás grupos de interés para consensuar acuerdos orientados a la sostenibilidad.

8. Reconocen que el cambio climático es una realidad global que impacta su operación, por lo que generan planes de acción para adaptarse y mitigarlo.

9. Garantizan que para el cumplimiento de los compromisos adquiridos, disponen de los recursos que permiten el desarrollo de una gestión ambiental responsable, de acuerdo con las particularidades de cada empresa y del país correspondiente.

10. Comprometen en la gestión y adopción de los lineamientos definidos en la presente política, a sus contratistas y a quienes las representan ante las comunidades.

11. Cuantifican el impacto generado sobre la biodiversidad y desarrollan planes de gestión proporcionales a dichos impactos en las etapas de planeación, construcción y operación de la infraestructura, asegurando su integración en los sistemas de gestión y los procesos y procedimientos que apliquen.

12. Comparten e involucran a los actores relevantes en el desarrollo de mejores prácticas de gestión de la biodiversidad, incluyendo colaboradores, contratistas, proveedores y Estado, al tiempo que comunican dichas prácticas a todos los grupos de interés.

13. Aseguran el desarrollo de sistemas de gestión, procesos, procedimientos, protocolos y demás herramientas que garanticen la implementación de la presente política, de acuerdo con sus particularidades.

Área Responsable de la Política

La gestión para la aplicación en las empresas del Grupo, así como la administración, seguimiento y monitoreo de la presente política estará a cargo de la Dirección de Relaciones Externas de EEB.

Mónica De Greiff
Presidente



ANEXO A

Conceptos Aplicables a la Política Ambiental

Calidad Ambiental: corresponde a los atributos medibles de un proceso que indican su contribución a la salud e integridad ecológica.

Cambio climático: cambio en el clima, atribuible directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos de tiempo comparables. Incluye, fluctuaciones de largo plazo de la temperatura, las precipitaciones, los vientos y todos los demás componentes del clima de la tierra. (Convención marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático – CMCC)

Diversidad biológica o biodiversidad: es la variedad de formas de vida y de adaptaciones de los organismos al ambiente que se encuentran en la biosfera. El concepto abarca a la diversidad de especies de plantas y animales que viven en un sitio, a su variabilidad genética, a los ecosistemas de los cuales forman parte estas especies y a los paisajes o regiones en donde se ubican los ecosistemas. También incluye los procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes.

Impacto Ambiental: Cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

Medidas de corrección: Acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.

Medidas de mitigación: Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

Medidas de prevención: Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

Prevención de la contaminación: Utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos.

Proyecto, obra o actividad: Incluye la planeación, el emplazamiento, instalación, construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, abandono y terminación de todas las acciones, usos del espacio, actividades e infraestructura relacionados y asociados con su desarrollo.

Riesgo ambiental: Situación potencial caracterizada por la materialización de una amenaza sobre el ambiente, como resultado de un evento generado en un proyecto, obra o actividad, y que exige la planificación de una respuesta.

3. OBJETIVO DE LAS INSTALACIONES Y DEL ESTUDIO DE RIESGOS

3.1 Objetivo de las instalaciones

El objetivo de las instalaciones es suministrar gas natural a los consumidores industriales, comerciales y residenciales dentro del área de la Concesión de Lima y Callao.

3.2 Objetivo del estudio de riesgos

El objetivo del presente Estudio de Riesgos es analizar las condiciones de riesgo de la Red de Distribución de Gas Natural de Lima y Callao en su etapa de operación normal a fin de identificar las condiciones de riesgo a las que podrían estar sometidas las instalaciones y definir las acciones de mitigación de riesgo que pudieran ser necesarias para reducir el riesgo a niveles tolerables.

El alcance del presente estudio de riesgos comprende el análisis de las instalaciones del Sistema de Distribución existente incluyendo la Planta de Compresión en Lurín, el City Gate, las redes de distribución de alta, media y baja presión, la operación de la ampliación de la Red Principal, Operación del sistema SCADA y Comunicaciones; y Almacén de Lurín ubicado en las instalaciones de COGA. El alcance geográfico comprende las instalaciones de distribución de gas del Departamento de Lima y la Provincia Constitucional del Callao

4. INTEGRANTES DEL EQUIPO QUE REALIZA EL ESTUDIO DE RIESGOS

El equipo conformado para realizar el análisis de riesgo es el siguiente:

Tabla 4.1 Equipo de analistas para el Estudio de Riesgos

Nombre	Profesión	Especialidad
Gregorio Neglia Ortiz Nº CIP 69689	Ing. Químico	Especialista Hidrocarburos y Análisis de Riesgos
Manuel Lobato Olle Nº CIP 7027	Ing. Mecánico	Analista
Victor Leon Choy Nº CIP 25116	Ing. Químico	Especialista en Seguridad y Planes de Contingencia
Elizabeth Leiva Nº CIP 106762	Ing. Químico	Analista

5. NORMAS DE APLICACIÓN

Las siguientes normas son de aplicación para el diseño y construcción de la red de ductos:

5.1 Internacionales o de Instituciones

Las normas técnicas marco a ser aplicadas por Cálidda para el diseño, construcción y operación del sistema de Distribución corresponden a las indicadas en Título IX "Normas Complementarias" del Anexo 1 del Reglamento de Distribución (versiones vigentes a la fecha):

ANSI/ASME B31.1 Power Piping

ANSI/ASME B31.2 Fuel gas Piping

ANSI/ASME B31.3 Chemical Plant and Petroleum Refinery Piping

ASME B 31.8 – Gas Transmission and Distribution Piping Systems

ANSI B16.5 Steel Pipe Flanges and Flanged Fittings

ANSI B16.9 Factory-made Wrought Steel Buttwelding Fittings

ANSI B16.11 Forged Steel Fittings, Socked-welding and Threaded

ANSI B16.34 Steel Valves (Flanged and Buttwelding End)

ANSI B1.1 Unified Inch Screw Threads

ASME B36.10M Welded and Seamless Wrought Steel Pipe

ASME SI-1 ASME Orientation and Guide for Use of SI (Metric Units)

ANSI/AWS A3.0 Welding Terms and Definitions

ANSI B16.40 Manually Operated Thermoplastic Gas Shut-offs and

Valves in Gas Distribution Systems

API RP 5C6 Welding Connections to Pipe

API 5L Line Pipe

API 6D Pipeline Valves

API RP 500 Classification of Location for Electrical Installations at Petroleum Facilities

API 1104 Standard for Welding Pipelines and Related Facilities

API 2004 Inspection for Fire Protection

ANSI/BPV Code Boiler and Pressure Vessel Code, section VIII and IX

ASTM B75 Specification for Seamless Copper Tube

ASTM D2513 Thermoplastic Gas Pressure Pipe, Tubing and Fittings

ASTM F1055 Electro fusion Type Polyethylene Fittings

ASTM D 2683 Socket-Type Polyethylene Fittings for Outside-

Diameter-Controlled Polyethylene Pipe

ASTM D 3261 Butt heat Fusion Polyethylene (PE) Plastic Fittings for

Polyethylene (PE) Plastic Pipe and Tubing

ASTM A 53 Pipe, Steel Black and Hot-Dipped, Zinc Coated Welded and Seamless

ASTM A-539 Electric-Resistance-Welded Coiled Steel Tubing for Gas and Fuel Oil Lines

ASTM A 105 Forging, Carbon Steel, for Piping Components

ASTM A 106 Seamless Carbon Steel Pipe for High Temperature Services

ASTM A 234 Pipe Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and elevated Temperature

ASTM A 372 Carbon and Alloy Steel Forgings for Thin-Walled Pressure Vessels

MSS SP-25 Standard Marking System for Valves, Fittings, Flanged and Union

MSS SP-44 Steel Pipe Line Flanges

MSS SP-75 Specification for High Test Wrought Welding Fittings

AGA – Parte 2 Gas Measurements Manual - Displacement Metering

AGA – Parte 3 Gas Measurements Manual - Orifice Meters

AGA – Parte 7 Gas Measurements Manual -Gas Turbine Metering

NFPA 1 Fire Prevention Code

ANSI/NFPA 10 Portable Fire Extinguishers

ANSI/NFPA 70 USA National Electric Code

ANSI/NFPA 220 Type of Building Construction

AIA Recommendation of The American Insurance Association for Fire Protection

NACE RP-01-69 Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping System

NACE RP-02-75 Application of Organic Coatings to the External Surface of Steel Pipe for Underground Service

CSA-Z245.21 External Polyethylene Coating for Pipe

ASCE Guidelines for the Seismic Designs of Oil and Gas Pipeline Systems

ISO 1027-1983 Radiographic Image Quality Indicators for Non- Destructive Testing- Principles and Identification

ISO 3898-1987 Basis for Designs of Structures- Notation – General Symbols

ISO 5579-1985 Non Destructive testing-Radiographic Examination of Metallic Materials by X and Gamma Rays

ISO 9000 series Quality Management and Quality Assurance Standards

5.2 Redes en polietileno

De acuerdo a la necesidad de normas complementarias para el diseño de las redes en PE (tuberías y accesorios), se detallan a continuación (lista no limitativa) una serie de normas internacionales reconocidas en la industria del gas natural que el Concesionario aplicará para el diseño y la construcción de redes en PE.

Dichas normas provienen de las instituciones ISO / CEN, siendo esto de acuerdo con la reglamentación nacional peruana para el uso de unidades métricas y en concordancia con las tendencias internacionales en la industria. Dichas normas son técnicamente equivalentes a sus homólogas ASTM.

CEN prEN 1555 Partes 1 a 5 – Plastics Piping Systems for the Supply of Gaseous fuels – Polyethylene (PE)

ISO 4437 Buried polyethylene pipes for the supply of gaseous fuels – Metric series – Specifications

ISO 8085 Polyethylene fittings for use with polyethylene pipes for the supply of gaseous fuels -- Metric series - Specifications

ISO 12176-1- Parte 1 Plastics Pipes and Fittings – Equipments for fusion jointing polyethylene systems - Butt Fusion

ISO 12176-1– Parte 2 Plastics Pipes and Fittings – Equipments for fusion jointing polyethylene systems - Electrofusion

ISO 12176-1– Parte 3 Plastics Pipes and Fittings – Equipments for fusion jointing polyethylene systems - Operator's Badge

ISO/DIS 19480 Thermoplastics pipes and fittings for the supply of gaseous fuels – Training and assessment of fusion operators

CEN EN 12007 Gas supply Systems – Pipelines for maximum operating pressure up to and including 16 bar

CEN EN 12007 Gas supply systems – pipelines for maximum operating pressures up to and including 16 bar

CEN EN 12007-Part 2 Specific functional requirements for polyethylene (MOP up to and including 10 bar)

CEN EN 12327 Gas supply systems – Pressure testing, commissioning and decommissioning procedures – Functional requirements

ISO 10839 PE pipes and fittings for the supply of gaseous fuels – code of practice for design, handling and installation

5.3 De la República del Perú

Ley Orgánica que Norma las Actividades de Hidrocarburos en el Territorio Nacional – Ley Nº 26221 (Texto Único Ordenado de la Ley Orgánica de Hidrocarburos aprobado por el Decreto Supremo Nº 042-2005-EM)

Reglamento para la Protección Ambiental en las actividades de Hidrocarburos - Decreto Supremo Nº 015-2006-EM

Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos – Decreto Supremo Nº 081-2007-EM

Reglamento Nacional de Construcciones vigente a la fecha, en todo lo aplicable.

D.S. 043-2007-EM: Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos.

D.S. 045-2001-EM: Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y otros productos derivados de los Hidrocarburos

DS 042-99-EM.- Reglamento Nacional de Distribución de gas por red de ductos

5.4 Normas de referencia para el estudio de riesgos

Las siguientes normas nacionales se han tomado como referencia para la preparación del estudio de riesgos:

Nº	Nombre/Titulo
DS 042-2005 EM	Ley Nº 26221, Ley Orgánica de Hidrocarburos
DS-043- 2007	Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos
DS-081-2007	Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos
Resolución-240-2010 OS/CD	Procedimiento de Evaluación y Aprobación de los Instrumentos de Gestión de seguridad para las Actividades de Hidrocarburos

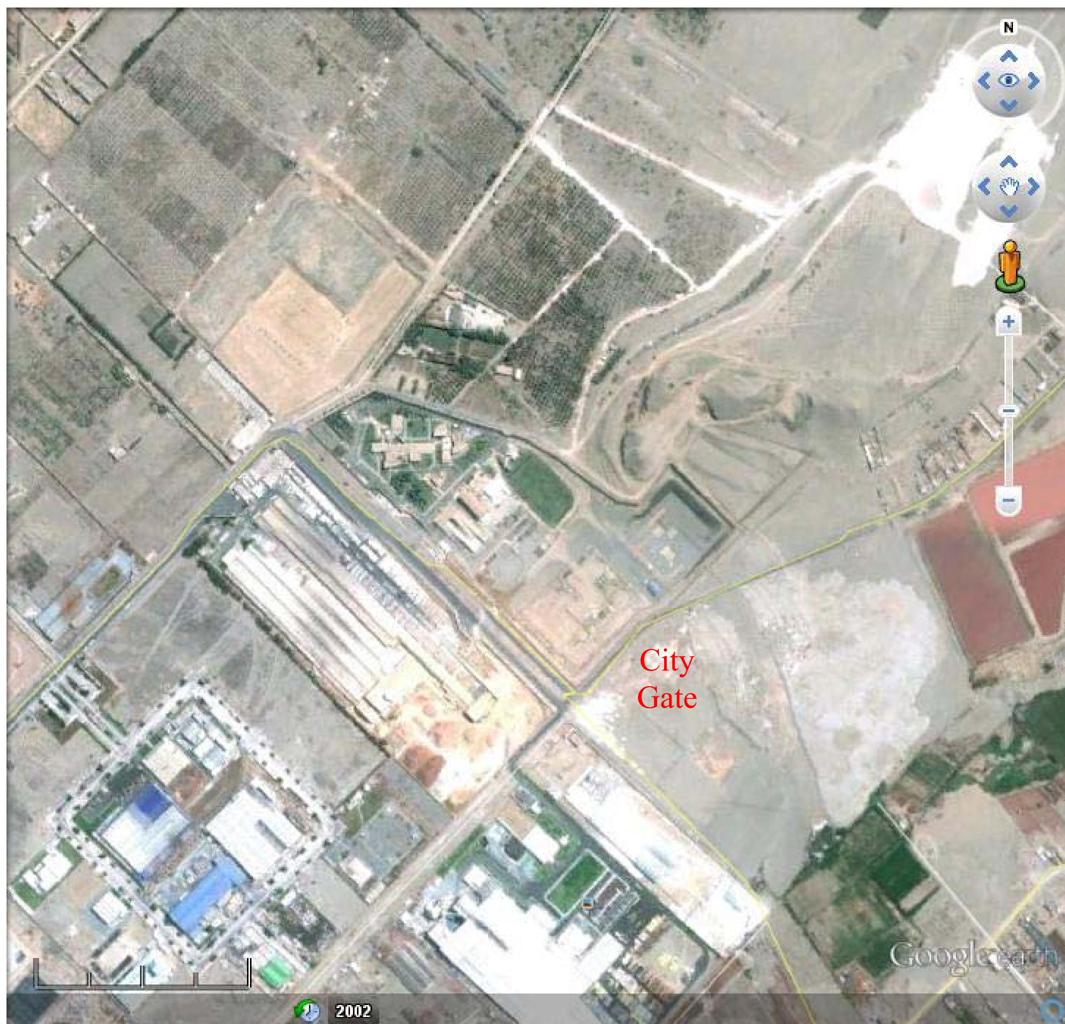
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO O DE LAS INSTALACIONES

6.1 Ubicación

La estación City Gate Lurín está localizada en las coordenadas locales S.12287; E.47100 respecto del Site Control Point de coordenadas geográficas N.8640311, 274; E.300878,537

La figura 2.1 muestra la ubicación general del predio en el distrito de Lurin

Fig. 2.1 Vista de Ubicación del City Gate



Como se describe mas adelante, la red de distribución comprende un sistema de tuberías de distribución de gas en los diversos distritos de la ciudad Capital y de la Provincia del Callao.

6.2 Materias Primas, Insumos, Productos Intermedios y Finales

Al tratarse de componentes de sistemas de transporte de gas; y considerando que durante dicho proceso no se producen transformaciones, esta sección exigida en las normas nacionales, no es de aplicación.

Es conveniente mencionar que el gas natural es acondicionado antes de su distribución con un agente odorizante a fin de poder ser detectado por las personas en caso de fuga. La inyección del odorizante se realiza en un volumen controlado mediante un sistema automático que inyecta en la tubería entre un mínimo de 15 mg y un máximo de 24 mg de odorante por cada m^3 de gas natural.

6.3 Descripción Detallada de las Áreas de Procesos, Servicios, Tanques de Almacenamiento, Instalaciones Portuarias, Edificaciones

El gas natural es entregado por el Sistema de Transporte, concesionado a la empresa Transportadora de Gas del Perú (TGP) en las instalaciones denominadas City Gate, ubicadas en el mismo predio donde se encuentra el Centro de Operaciones de TGP en Lurín.

A partir del punto de entrega, las instalaciones del Sistema de Distribución comprenden lo siguiente:

Area de procesos.- City Gate

La única área que podría denominarse como de "procesos" es la estación principal de recepción y regulación de gas denominada "City Gate". Los componentes principales de la estación central de regulación son los siguientes

- Válvula de entrada al City Gate
- Sistema de Calentamiento del Gas
- Skid de Regulación
- Sistema de Medición
- Sistema de Odorización
- Módulo de Gas para Instrumentos
- Sistema de compresión

Válvula de entrada.- Permite aislar el City Gate de las instalaciones del Transporte, en caso de emergencia. Esta operación puede realizarse en forma local (en el sitio) o en forma remota (desde la Sala de Control). La válvula de entrada tiene la nominación de Válvula ESDV 11001, es de 18" de diámetro, Clase: 900 lbs y es accionada por un Actuador Marca Bettis.

Sistema de Calentamiento del Gas.- Tiene como objetivo compensar el enfriamiento que sufre el gas como resultado de la expansión del gas desde la presión de suministro hasta 150 Bar hasta la máxima presión regulada de 50 Bar. (Efecto Joule-Thomson). Los calentadores están diseñados para manejar cada uno aproximadamente 1615 kW de carga térmica.

El calentamiento se realiza con el empleo de un calentador de fuego directo que intercambia calor con agua la que a su vez intercambia calor con el gas. La temperatura regulada es de 20°C.

Este sistema está conformado por tres calentadores dos operativos y otro en stand by.

Cada calentador no es más que un recipiente con agua, en el cual se encuentra inmersa una serie de tuberías (o serpentín) por donde circula el gas que irá luego a la regulación.

Este baño de agua es calentado por un sistema de quemadores que utiliza también gas natural como combustible.

La temperatura de este baño de agua no supera los 80°C.

Skid de Regulación.- Está formado por tres ramas, dos que estarán operativas y una que quedará en stand by (entrará en operación en caso de mantenimiento o falla de alguna de las otras dos). Cada ramal tiene una capacidad máxima de 85 MMSCFD.

Cada ramal consta de un filtro tipo cartucho, una válvula de bloqueo que actúa por sobre-presión y por baja presión (en adelante válvula slam-shut off) y dos válvulas de control, una de monitoreo y otra reguladora.

De esta manera se reduce la presión del gas, manteniendo un adecuado nivel de seguridad.

Adicionalmente a los niveles de seguridad de las tres ramas de regulación, aguas debajo de la regulación se encuentran instaladas dos válvulas de alivio, que también dan seguridad al sistema venteando el gas si la presión excede el límite fijado .El sistema está diseñado para descargar el caudal nominal del gasoducto (255 MMSCFD).

El Sistema de Medición está compuesto por:

- Dos medidores de caudal tipo ultrasónico de 12”
- los transmisores de presión y temperatura,
- el computador de flujo y el cromatógrafo.

Todos estos elementos son necesarios pues la lectura del volumen de gas que pasa a través del medidor debe ser corregida por la presión, la temperatura y por un factor que depende de la composición del gas, la cual es obtenida por el cromatógrafo.

El medidor determina la cantidad de gas en las condiciones de presión y temperatura del flujo, es decir a la presión que tiene el gas cuando atraviesa el medidor y a la temperatura Esto nos lleva a “corregir” a condiciones estándar el volumen de que en esos momentos tiene el gas.

Sistema de Odorización.- El Sistema de Odorización está provisto de un recipiente y dos bombas de inyección (una operativa y la otra en stand by). El sistema inyecta en la tubería entre un mínimo de 15 mg y un máximo de 24 mg de odorante por cada m^3 de gas natural..

El equipo recibe los datos del caudal que está pasando por la tubería y procede a inyectar odorante en el flujo de gas en la concentración que se le ha especificado.

En forma automática, el equipo inyectará más odorante si se incrementa el caudal y viceversa.

Concentración actual: 8 mg/Sm^3

Monitoreo: el olor es percibido en 1% de gas en aire por una persona de olfato normal.

El Módulo de Gas para Instrumentos es una pequeña estación de regulación de presión.

La presión del gas es disminuida a 7 barg para que sea utilizado en los siguientes equipos:

- Actuadores de las válvulas de bloqueo por sobre presión
- Actuadores de las válvulas reguladoras
- Equipo de inyección de odorante

Sistema de compresión

En el City Gate se encuentran instalados tres compresores de elevar la presión del gas hasta 50 Bar para el caso que por alguna razón la presión de suministro se reduzca. De esta manera Calida asegura el abastecimiento de gas a sus clientes a la presión necesaria para su normal operación.

Las características del edificio de compresores son:

- Dimensiones: 38.80 m de largo x 10.60 m de ancho y 9,10 m de altura. Puerta frontal de 3 m de altura.
- Puente grúa de 5 toneladas.
- Techo tipo diente de sierra con ventilación superior.
- Cinco puertas de emergencia.
- Portones corredizos en los extremos y uno lateral.
- Especificaciones del puente grúa:
  - Dos (02) vigas carrileras con recorrido igual al largo del edificio, conformadas por perfiles IPN.
  - Puente Grúa Bi Riel de 5 toneladas de carga segura de trabajo con luz entre ejes de vigas carrileras adecuada a las dimensiones del edificio, ruedas de material anti-chispa, con mecanismo de traslación de accionamiento manual. Carro con mecanismo de izaje y traslación con mecanismo anti-chispa, con recorrido de gancho de 9 metros.

En el Anexo VIII se incluye el Diagrama de Procesos del City Gate en el cual se muestran las condicones de operación típicas de esta instalación.

Gasoducto Principal

El Gasoducto Troncal es el ducto principal que recorre la ciudad de S a N. Sus características principales son las siguientes:

Inicio desde: Trampa de Lanzamiento de Scraper en Lurín.

Fin: Trampa de Recepción de Scraper en Callao.

Las características principales de gasoducto troncal son las siguientes:

Longitud: 61,305 m

Presión máxima de operación: 50 barg

Diámetro: 20'' (50 cm)

Material: Acero API 5L X56

Espesor: 11,13 mm

Tapada mínima: 1.2 m

Válvulas de Bloqueo de Línea: 10

Cruces de ríos: Río Lurín, Río Rimac

Servidumbres: 12 propiedades privadas (2 km), Jockey Club del Perú (1 km), Ferrocarril Central Andino (15 km)

Se encuentra en proceso de construcción el Proyecto de expansión de la red principal, el cuál ha sido diseñado en 30" de diámetro para incrementar la capacidad de transporte y distribución de gas. Este parte del "City Gate", se dirige hacia el este por los cerros de Manchay y atraviesa los Distritos de Lurín, Pachacamac y finalizando en el Distrito de La Molina en la estación Terminal del mismo nombre, teniendo una extensión aproximada de 36 Km, desde aquí se interconecta luego con el gasoducto principal a la altura del PK 36+00 mediante una tubería de 20" de diámetro y 5 Km de longitud. Con esta ampliación, la capacidad de transporte se incrementará a 640,000 sm3/h desde el City Gate, con caudales decrecientes hasta la Central de Ventanilla y futuros desarrollos hacia el norte (Distritos de Ventanilla, Puente Piedra, Comas y Carabaillo).

La siguiente Figura muestra el recorrido del nuevo proyecto de expansión y su interconexión con el ducto principal.

PUNTO EMPALME Ø 20" x 20" VER DETALLE 1

TERMINAL STATION

LA MOLINA

SANTIAGO DE SURCO

VILLA MARIA DEL TRIUNFO

PACHACAMAC

SAN JUAN DE MIRAFLORES

VILLA EL SALVADOR

OCEANO PACIFICO

LURIN

CITY GATE PROYECTADA

CITY GATE EXISTENTE

UBICACION

DETALLE 1

REFERENCIA

- RED PRINCIPAL EXISTENTE
- TERRENO EN SERVIDUMBRE
- AMPLIACION RED PRINCIPAL
- VARIANTE TRAZA AMPLIACION RED PRINCIPAL
- LIMITE DISTRITAL

Cálidda	PROYECTO: REDES DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN LIMA Y CALLAO	
TITULO:	PLANO DE UBICACION DEL PROYECTO DE AMPLIACION DE RED PRINCIPAL - PRIMERA ETAPA	
	P/09/037/01/UB/01	A

Recibidores y receptores de herramientas

Trampas de Scraper.- Se cuenta con una Trampa de Lanzamiento en el Centro de Operaciones de TGP – Lurín y otra de recepción en el Predio de GNLC – Callao. Estas instalaciones permiten introducir y retirar herramientas de limpieza o de inspección del ducto en operación.

Válvulas de bloqueo de línea

Válvulas de Bloqueo de Línea.- son Válvulas Esféricas de Diámetro 20´´ Con actuador neumático e hidráulico Extremos soldados "Double block and bleed"y "Double piston effect" "Seat sealing device" "Top entry", con Alarmas por presión y temperatura e Indicación de posición de la válvula. Su función es Interrumpir el flujo del gas aislando un tramo de gasoducto (entre dos válvulas).

Sus Características son tales que permiten el Cierre automático por rotura de línea ("line breack"), si el sensor de la válvula detecta una disminución de presión en un corto tiempo DP / DT, la válvula cerrará automáticamente.

Estas válvulas pueden ser operadas desde la sala de control, En forma LOCAL ó desde la RTU

Cuentan con un By pass 6'' para ecualización. Si estando la válvula cerrada hay una diferencia de presión mayor a 5 barg, la válvula no permitirá su apertura. Se utilizará entonces el by pass para igualar las presiones a ambos lados de la válvula para poderla abrir. El accionamiento es solo local.

Las válvulas se encuentran dentro de cámaras de concreto de diseño antisísmico. Cuentan con una tapa de ingreso de acero con doble cerradura de seguridad, Alarmas por apertura de puerta, Alarmas detección de gas y Alarma por cámara inundada.

La Ubicación de las Válvulas de Bloqueo de Línea es como sigue:

Válvula	Ubicación
Válvula XV 10001	PK 06+816.05
Válvula XV 10002	PK 10+906.78
Válvula XV 10003	PK 15+642.81
Válvula XV 10004	PK 20+944.56
Válvula XV 10005	PK 28+431.92
Válvula XV 10006	PK 33+368.06
Válvula XV 10007	PK 39+653.94
Válvula XV 10008	PK 44+920.98
Válvula XV 10009	PK 50+659.65
Válvula XV 10010	PK 55+179.53

Cruces de Río

El gasoducto troncal cruza los ríos Lurín y el Río Rimac

Las características principales de estos cruces son las siguientes:

- Protección de concreto como laste y como protección mecánica.
- Profundidad ~4 m por debajo del lecho.
- Estudios hidrológicos, geotécnicos y geofísicos de cada cruce.
- Diseño específico de cada cruce

Ramales Industriales

Son gasoductos o redes de polietileno que partiendo de una ERP distribuye el gas en una zona determinada. Los ramales pueden operar a distintos niveles de presión, dependiendo de la estación de regulación de la que parten

Actualmente se encuentran en operación:

- 86.996km gasoductos 50 barg
- 60.127 km gasoductos 19 barg
- 175.211 km gasoductos 10 barg
- 1235.121 km redes PE ind. 5 barg

Redes de polietileno.- Las redes de PE permiten llegar con el gas natural hasta los clientes residenciales, comerciales y pequeñas industrias, con un nivel de presión menor que permite su distribución en forma más segura y económica.

Parten de una ERP que regula a 4 barg.

Su trazado conforma mallas.

Actualmente en operación: 305 km

Material: Polietileno de alta densidad

Diámetros: 160 mm, 110 mm, 90, mm, 63 mm, 20 mm

Tapada mínima: 61 cm

Uniones: Electrofusión, Termofusión

Instalación hilo conductor

Cinta de advertencia

Válvula de exceso de flujo al inicio del tubo de conexión

Válvulas de bloqueo

Válvulas Esféricas de PE

Diámetro 160, 110 o 63mm Con extensor

Su instalación corresponde a criterios operativos de Cálidda:

- "islas"de aproximadamente 1000 clientes

- extremos de la red que continuará en expansión

Estaciones de Regulación de Presión para el Sistema de Distribución

Permiten reducir la presión del gas con determinados niveles de seguridad a fin de alimentar ramales y/o redes de polietileno para la distribución.

En operación:

- ERP Maquinarias: 50 / 19 / 10 / 4 barg
- ERP El Agustino: 50 / 10 barg
- ERP Gambetta: 50 / 10 barg
- ERP Santa Anita: 50 / 10 barg
- ERP Aeropuerto: 19 / 5 barg

- ERP Surco: 50 / 4 barg
- ERP Omicrón: 10 / 5 barg
- ERP Prialé: 50 / 10 barg
- ERP Pachacútec: 50 / 10 barg
- ERP Funcal: 50 / 5 barg

Estas estaciones de regulación cuentan con los siguientes componentes:

- Válvula de entrada
- Filtrado
- Calentamiento del gas
- Regulación y bloqueo por sobre-presión
- Medición (según el lugar)
- Válvula de salida

Estaciones de Regulación y Medición Para Clientes Iniciales

- ERM Cerámica San Lorenzo *
- ERM Alicorp 1
- ERM Alicorp 2
- ERM Cerámica Lima 1
- ERM Corporación Cerámica 2 *
- ERM Cerámica Lima 2/Corp Ceram 1
- ERM Vinsa
- ERM Sudamericana de Fibras
- ERM Etevensa
- También para el Sistema de Distribución

La Tabla siguiente muestra las ERM y ERP que se encuentran en servicio al 2011

Cálidda GAS NATURAL DEL PERU

Item	ERP - ERM	Lugar
1	ERM San Lorenzo	Av. Industrial S/N. Las praderas de Lurin Km. 35.5 - Lurin (City Gate)
2	ERP Pachacutec	Mz. J1 lote 9 Barrio 1 Parcela 3 Sector 1 Agrupacion Pachacamac
3	ERP Lima	Av. Lima Parcela B MZ 159 lote 7 Jose Galvez
4	ERP Carretera Central	Berma Central de Av. C. de las Torres Cruce S/N.
5	ERP Prialé	Av. Cesar Vallejo 1877 zona industrial Cerenza.
6	ERP El Agustino	Esq. Av. Riva Agüero y Calle Los Mirlos Urb. Huancayo 1era Etapa - Av. NN20° N° 180
7	ERP Argentina	Av. Argentina 898, Lima
8	ERM Alicorp I	Av. Argentina 4793 Callao
9	ERP Maquinarias	Av. Maquinarias N° 2888. Lima
10	ERP Omicron	Av. Argentina 5824
11	ERM Vinsa	Av. Venezuela 2615 Bellavista/Callao
12	ERM Alicorp 2	Av. Argentina 4793 Callao
13	ERM Corporación Cerámica 2	Paralela a la linea Ferrea Altura Av. Argentina N| 5824 en industrial Corporacion Cerámica 02. Cercado, Lima
14	ERP IEQSA	Av. Elmer Faucett 1920
15	ERP Surco	Panamericana Sur Puente Primavera.
16	ERP La Victoria	Cristóbal de peralta Sur 1585, (referencia: Av. Javier Prado 31-32 con cruce de Av. Evitamiento) (Trebol Javier Prado).
17	ERM Celima 1	Av. Santa Rosa de Lima Norte 1300 a 1348 SJL
18	ERM EDEGEL	Jr. Ancash S/N Cuadra 15 Cercado de Lima
19	ERM Celima 2	La Milla 138 SMP
20	ERM Etevensa	Av. El Bierzo Alt. Km. 14.5 de la Av. Nestor Gambetta. Ventanilla / Callao
21	Terminal Station (ERP Gambetta)	Av. Nestor Gambeta Cuadra 56. Ventanilla / Callao
22	ERP Atocongo	Panamericana Sur Puente Atocongo
23	ERP Parques El Agustino	Ca. 4 Alt. El Parque B, Dentro conjunto residencial los parques del Agustino.
24	ERP Mochica	Jr. Los Chasquis con calle Lanzón Cdra. 7 Parque Nicolini SJL
25	ERM Sudamericacna de Fibras	Av. Nestor Gambetta 6815 - Ventanilla/Callao
26	ERP Pueblo Libre	Av. Bolivar 1040
27	ERM Ferrovias	Estación Ferroviaria Monserrate Lado Oeste del Puente Santa Rosa (Conde Superunda 560).

Acometidas.-

Son estaciones de regulación y medición propiedad del Usuario pero la operación y mantenimiento es responsabilidad del Concesionario.

A la fecha se encuentran operando:

- 160 Acometidas Industriales
- 8 Acometidas GNV
- 1 Acometida Central Térmica Santa Rosa

6.4 Otras facilidades

Debido a la naturaleza de la actividad, no se requieren de tanques de almacenamiento, instalaciones portuarias, u otras facilidades ya que el gas después de ser acondicionado en el City Gate es directamente distribuido a los clientes mediante una red de ductos.

6.5 Sistema SCADA

El nuevo sistema SCADA, que remplaza al existente es la última versión vigente de OaSYS es desarrollado por la compañía TELVENT.

La arquitectura de la nueva aplicación tiene las siguientes características:

- Se adapta en su totalidad con el hardware existente del sistema SCADA actual, y su interfaz de usuario gráfica (GUI) permite integrarse plenamente al sistema de monitoreo en tiempo real y al Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacionales (RDBMS).
- La nueva aplicación permite la integración fácil y abierta con software sin derechos de propiedad de terceros a través de los estándares disponibles en la industria.
- El sistema SCADA proporciona la capacidad de renovar los datos en tiempo real enviados desde el campo al CDC para facilitar el acceso a las operaciones y los datos históricos en cualquier momento y en cualquier lugar.
- La nueva aplicación permite acceso a los sistemas de información corporativos y aplicaciones especializadas a los datos SCADA.
- La arquitectura del nuevo sistema SCADA utiliza estándares de la industria para permitir la conectividad transparente a otros hardware, software y redes.
- El nuevo sistema SCADA utiliza una arquitectura confiable y robusta lo que incrementa la disponibilidad del sistema actual.
- El nuevo sistema cuenta con herramientas certificadas para la gestión de seguridad para el acceso de las aplicaciones basadas en Active Directory Service.
- El nuevo sistema SCADA cuenta con herramientas para que los administradores evalúen rápidamente y diagnostiquen el buen funcionamiento de la red.
- La utilización del sistema SCADA y su protocolo de seguridad no causa a los usuarios finales conflictos con las prácticas de seguridad y las normas de Cálidda a través de herramientas como:
  a) Sistemas de Servicios
  b) Propiedades de los Computadores del SCADA.
  c) Propiedades de los dispositivos del SCADA
  d) Permisos y autorizaciones de usuarios.
  e) Status de los servicios
  f) Procesos
  g) Performance de los equipos y maquinarias
  h) Registros de errores

- La versión básica de OASYS ofrecida es implementada sin la necesidad de realizar customizaciones, desarrollos personalizados, compilaciones o regeneración de todo el sistema. Cálidda define que algunos cambios pueden requerir licencias adicionales de los productos o módulos ofrecidos. Cada sistema tiene la capacidad de soportar uno o más servidor de Soporte para la toma de decisiones con el fin de proporcionar datos a las empresas y demás usuarios de SCADA. Este sistema funciona en un modo de sólo vista (sin control ni capacidad de configuración).
- El nuevo sistema SCADA tiene un Backup primario y es posible configurar la nueva aplicación de tal manera que un sistema funcione como control primario y sistema de operación, y el segundo sistema funciona como el sistema de copia de seguridad.
- El nuevo sistema SCADA funciona de modo Par a Par (Peer to Peer) y es posible configurar el sistema de tal manera que el producto base del sistema propuesto nominalmente vigila y controla un subconjunto de los datos globales, y cada sistema también funciona como la copia de seguridad para el otro.
- El nuevo sistema SCADA tiene una configuración Master / Sub-Master (S) – y es posible configurar el producto base o estándar propuesto de tal manera que un sistema supervisa y controla todos los datos de campo, a través de muchos sistemas sub-maestros los cuales cumplen la función de comunicarse con los diferentes equipos de campo.
- El nuevo sistema SCADA tiene una opción de Prueba / Desarrollo que es posible configurar el producto base ofrecido por Telvent de tal manera que uno de los sistemas pueden operar para pruebas off line y desarrollo de tal manera que puedan implementarse y verificarse los cambios en el sistema SCADA antes de ponerlos en productivo.
- Debido a la naturaleza crítica de las funciones del sistema SCADA, no hay un solo punto de falla en cualquiera de los componentes críticos del sistema. Un componente crítico es cualquier componente cuyo falla afecta directa y negativamente el rendimiento global del sistema o su capacidad para seguir desempeñando las funciones esenciales del SCADA de monitoreo y control. El sistema hará uso de componentes modulares de forma que la falla de un solo componente no impedirá el funcionamiento de otros componentes.

6.6 Disposición de Equipos, Unidades de Procesos, Tanques de Almacenamiento, Oficinas, Almacenes

Este requerimiento indicado en las normas nacionales no es de aplicación ya que se trata de un sistema de distribución de gas para la ciudad de Lima y Callao.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Este requerimiento indicado en las normas nacionales no es de aplicación para el sistema de distribución de gas por redes ya que no existen procesos de transformación.

8. CARACTERÍSTICAS DELGAS NATURAL

8.1 Composición química del gas

Tabla 8.1.- Composición del gas natural

La composición del gas [1] y las propiedades adoptadas son las siguientes:

1

COMPOSICIÓN GAS NATURAL (INICIAL de TgP)	
Componente	**% Molar**
Nitrógeno	0,7870
Dióxido de carbono	0,2420
Metano	88,3670
Etano	10,4200
Propano	0,1690
Isobutano	0,0063
n-Butano	0,0052
Isopentano	0,0007
n-Pentano	0,0008
Hexano	0,0010
Heptano	0,0007
Octano	0,0004

PROPIEDADES GENERALES	Unidades	Valor
Peso Molecular	kg/kmol	17,72
Gravedad Específica	-	0,6118
Poder Calorífico Inferior (LHV)	kJ/Sm^3	36446,8
Poder Calorífico Superior (HHV)	kJ/Sm^3	40367
Índice de Wobbe (HHV/(SG)^0.5)	kJ/Sm^3	51605,8

Notas:

(1) Se adoptaron como condiciones de referencia 15°C y 1,01325 bara.

8.2 Toxicidad del metano

En general el metano, mayor componente del gas natural es considerado como un gas no tóxico ya que es biológicamente inerte y los efectos están relacionados a la carencia de oxigeno que existe en condiciones con altas concentraciones de metano en el aire causando asfixia.

En el Anexo I se adjunta la hoja de seguridad (MSDS) del GN

8.3 Inflamabilidad y explosividad del metano

El gas natural es una mezcla de hidrocarburos que se encuentra en la naturaleza como gas asociado a petróleo o como gas no asociado. En su composición la concentración más alta le corresponde al metano. Puede contener sustancias no combustibles, como nitrógeno y dióxido de carbono. También puede contener sustancias azufradas, como el sulfuro de hidrógeno.

El metano es un gas extremadamente inflamable, incoloro, de olor característico, no es tóxico y es más ligero que el aire. Puede formar mezclas explosivas con el aire.

Otros puntos a analizar son la alta inflamabilidad y explosividad del gas. El metano forma mezclas explosivas con aire y la explosión más fuerte ocurre cuando se mezcla un volumen de metano con 10 volúmenes de aire (o dos volúmenes de oxígeno, Windholz et al., 1976).

El rango de explosividad de una mezcla de aire-metano se da cuando el metano se encuentra entre 5,5 y 15 % (v/v). Sin embargo, la temperatura de auto-ignición es muy alta (537°C). Considerando los aspectos mencionados de toxicidad, inflamabilidad y explosividad del metano, las consecuencias principales de una fuga de gas natural son un posible incendio y/o explosión de la mezcla del gas con aire y en mucha menor proporción una intoxicación de personas o la contaminación de la atmósfera. Solamente en el caso de una fuga grande y un escape de gas masivo, personas y animales en la cercanía inmediata del incidente pueden sufrir daños por la presión del gas y por la escasez de oxígeno (asfixia).

El componente en mayor concentración en el gas natural es el metano. En la Tabla 8.2 se muestra las principales propiedades físicas y químicas del metano.

Tabla 8.2. Propiedades físicas y químicas del metano.

Propiedad	Valor
Densidad del vapor, kg/m^3	0,6784
Gravedad específica (aire=1)	0,555
Punto de congelación, °C	-182,2.
Punto de ebullición @ 1 atm, °C	-161
Apariencia	Incoloro e inodoro

A continuación se presenta información sobre la peligrosidad del metano.

8.4 Efectos Sobre la Salud y el Medio Ambiente

El metano no es tóxico, no esta listado en el IARC (International Agency for Research on Cancer: Agencia Internacional para la Investigación sobre Cáncer) o por la OSHA (Occupational Safety and Health Administration: Administración sobre Seguridad y Salud Ocupacionales) como carcinogénico o potencial carcinogénico.

Su principal peligro para la salud son las quemaduras que puede provocar si entra en ignición. El metano reacciona violentamente con oxidantes, halógeno y algunos compuestos halogenados. El metano es también un asfixiante y puede desplazar al oxígeno en un espacio cerrado. La asfixia puede sobrevenir si la concentración de oxígeno es reducida por debajo del 19,5% por desplazamiento. Las concentraciones a las cuales se forman las barreras explosivas o inflamables son mucho más pequeñas que las concentraciones en las que el riesgo de asfixia es significativo. Si hay estructuras construidas sobre o cerca de vertederos, el metano desprendido puede penetrar en el interior de los edificios y exponer a los ocupantes a niveles significativos de metano.

Se trata de una sustancia que se puede absorber por inhalación, y al hacerlo, puede originar asfixia por la disminución del contenido de oxígeno en el aire, conllevando una pérdida de conocimiento del individuo e incluso su muerte. En la Tabla 8.3 se muestran las consecuencias fisiológicas típicas de la exposición a atmósferas deficientes en oxígeno.

Tabla 8.3. Efectos de la exposición a atmósferas deficientes en oxígeno.

Concentración de oxigeno (%)	Síntomas de exposición
12 - 16	Pulso y respiración acelerada, coordinación muscular ligeramente perturbada.
10 - 14	Trastorno emocional, fatiga anormal, respiración intermitente.
6 - 10	Nauseas y vómitos, pérdida de conocimiento.
Menos de 6%	Movimientos convulsivos, dificultad de respiración y muerte.

A efectos de una exposición cutánea de corta duración, el contacto con el líquido o gas comprimido, puede causar efectos de congelación grave.

Respecto a su incidencia sobre el medio ambiente, se trata del segundo compuesto que más contribuye al calentamiento global de la tierra (efecto invernadero) con un 15 %, sólo superado por el dióxido de carbono con un 76%.

8.5 Explosividad

El metano es un gas extremadamente inflamable. Puede formar mezclas explosivas con el aire.

Otros puntos a analizar son la alta inflamabilidad y explosividad del gas. El rango de explosividad de una mezcla de aire-metano es cuando el metano se encuentra entre 5,5 y 15 % (v/v). Sin embargo, la temperatura de auto-ignición es muy alta (537°C).

8.6 Control de Exposición

Considerando los aspectos mencionados de toxicidad, inflamabilidad y explosividad del metano, las consecuencias principales de una fuga de gas natural son un posible incendio y/o explosión de la mezcla del gas con aire y en mucha menor proporción la asfixia de personas o la contaminación de la atmósfera. Solamente en el caso de una fuga grande y un escape de gas masivo, personas y animales en la cercanía inmediata del incidente podrían sufrir daños por la presión del gas y por la escasez de oxígeno (asfixia).

Para la protección de personal se recomienda:

- Ventilación y controles de Ingeniería: Ambientes ventilados, para prevenir la dispersión del gas metano dentro del lugar del trabajo, por fuga de alguna fuente. Si es necesario, instalar equipos de monitoreo para detectar la presencia de mezclas de gases explosivas (Aire/gas metano) y nivel de oxigeno. Los aparatos de monitoreo deben estar instalados cerca de la fuente.
- Protección de Respiración: Si el ambiente de trabajo esta por debajo del 19.5% de composición de oxigeno, usar equipo de suministro de aire para respirar, según los requerimientos de la OSHA.
- Protección de ojos: Uso de lentes de seguridad para evitar un rociamiento con gas.

8.7 Otros aditivos químicos (odorante)

El gas natural es un gas inodoro e incoloro, sin embargo a este se le debe adicionar un odorante que le proporcione un olor distintivo con el fin de detectar una posible fuga. Las compañías de distribución de gas deben odorizar el gas como un requerimiento legal

En tal sentido, la ley establece que el gas debe ser odorizado con el fin de detectar rápidamente cualquier fuga, cuando la concentración del mismo alcance 1/5 del límite mínimo de explosividad. De hecho, cualquier fuga debe ser detectable por cualquier persona con un “sentido normal del olfato”, es decir, que no sufra de ningún trastorno en su salud que le disminuya su sensibilidad olfativa.

La industria del gas ha conducido a numerosos estudios a través de los años para determinar cuales son los mejores compuestos a usar para la odorización. Estos estudios han revelado que los mercaptanos, una clase de compuestos órgano sulfurados, son los mejores químicos a usar en la odorización del gas natural. Los mercaptanos tienen un olor repulsivo que es prontamente detectable por cualquier ser humano a concentraciones extremadamente pequeñas en el rango de partes por billón, lo que hace los hace verdaderamente efectivos para la odorización del gas natural.

No todos los miembros de la familia de los mercaptanos son apropiados para ser usados en la odorización de gas natural. Los mercaptanos con bajo peso molecular tales como metil mercaptano y etil mercaptano son muy reactivos para ser usados en sistemas de gas; mientras que los de muy alto peso molecular como nonil mercaptano y dodecil mercaptano no son lo suficientemente volátiles para ser efectivos. De esta manera, los mercaptanos típicamente usados en la odorización de gas natural son ter-butil mercaptano, n-propil mercaptano, isopropil mercaptano y sec-butil mercaptano.

El producto actualmente empleado es el Spotleak 1420, cuya hoja de seguridad se incluye en el Anexo I.

9. PROTECCIONES FÍSICAS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

9.1 Protecciones físicas de la instalación

Las protecciones físicas que se disponen en la Estación se indican en la Tabla 9.1 siguiente:

Tabla 9.1 Protecciones Físicas en el City Gate

Ítem	Aspecto	Características	Comentarios
1	Productos combustibles	En la planta se almacenan otros productos combustibles tales como gasolina, kerosén o diesel.	No
2	Equipos eléctricos	Los equipos eléctricos de la estación de regulación principal (City Gate) y cableados se encuentran instalados conforme las normas, los cables están instalados en conduits y las cajas de pase son conforme la clasificación eléctrica del área.	Si
3	Llama abierta	En la planta no hay equipos que operan con llama abierta. El sistema de calentamiento de gas opera con quemadores a gas, pero se encuentra aislado del resto de la instalación.	Si
4	Control de Ignición	En la Estación de regulación principal hay normalmente circulación de vehículos. Los equipos estáticos cuentan con sistema de tierra. La prohibición de fumar se aplica a las instalaciones.	No
5	Extintores	Se dispone de extintores portátiles y rodantes tipo PQS.	Si
6	Prohibición de fumar	La prohibición de fumar se encuentra en vigor en el interior de la Instalación.	Si
7	Protección de estructuras	La Estación cuenta con estructuras que requieran protección ignifuga	No
8	Detección de fugas	Se dispone de sensores de gas para detectar fugas.	Si
9	Cerca de protección	La estación cuenta con una cerca de protección en todo su perímetro.	Si
10	Dispositivos para venteo controlado manual o automático	El City Gate cuenta un sistema de protección (Válvula de seguridad) por sobre presión, que actúa liberando gas a lugar seguro.	Si

9.2 Protecciones de diseño del sistema de distribución

Tabla 9.2 Protecciones de diseño

Item	Protección de diseño	Comentario	Cumple/ No cumple
1	Protección contra la corrosión.	Las tuberías cuentan con sistema de protección catódica. Las tuberías aéreas se encuentran con recubrimiento de pintura.	Si
2	Sistemas de enterramiento	Todas las tuberías del City Gate son aéreas y están tendidas sobre soportes. Todas las tuberías de la red de distribución son enterradas	Si
3	Sistemas detección de fugas	El sistema de distribución no dispone de un sistema de detección de fugas. Se realiza el patrullaje periódico a lo largo del recorrido de las tuberías de distribución.	SI
4	Espesor de tuberías	Las tuberías de la Estación se han diseñado con un margen adicional de espesor contra la corrosión. El código de diseño de las tuberías de la red troncal y de las de media presión de acero es ASME B 31.8.	Si
5	Dispositivos para paradas automáticas, botón de pánico	Se dispone de un sistema manual para el cierre de las válvulas de bloqueo desde la sala de control. Además las válvulas cuentan con un mecanismo de protección por rotura de línea que actúa automáticamente sobre la válvula cerrándola.	Si
6	Válvulas de seguridad	El City Gate cuenta con válvulas de seguridad para la protección por sobre presiones.	Si

10. TIPO, CANTIDAD Y UBICACIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE DETECCIÓN, ALARMA Y CONTROL DE EMERGENCIAS

10.1 Equipo de detección, Alarma

El City Gate cuenta con un sistema de detección de fuego y gas que se encuentra enlazada con el sistema SCADA.

La siguiente tabla muestra la ubicación de los detectores de gas en el City Gate:

Tabla 10.1 Ubicación de detectores de gas

Tag	Descripción	Ubicación
AI-10033	Mezcla explosiva Zona de XV-10033	Válvula derivación a San Lorenzo
AI-11001	Mezcla explosiva Zona de XV-11001	Válvula de Ingreso a CG
AI-11002	Mezcla explosiva Zona de XV-11002	Trampa de Lanzamiento de Scraper
AI-11015A	Mezcla explosiva Zona regulación rama A	Ramal de regulación A
AI-11015B	Mezcla explosiva Zona regulación rama B	Ramal de regulación B
AI-11015C	Mezcla explosiva Zona regulación rama C	Ramal de regulación C
AI-11015D	Mezcla explosiva Zona regulación rama D	Ramal de regulación D
AI-11025	Mezcla explosiva en zona de H-1101A	Calentador A
AI-11026	Mezcla explosiva en zona de H-1101B	Calentador B
AI-11027	Mezcla explosiva en zona de H-1101C	Calentador C
AI-11035	Mezcla explosiva en zona de XV-11035	Válvula de bypass de calentadores
AI-13001	Mezcla explosiva City Gate	City Gate
AI-11002-ODO	Mezcla explosiva odorizador	Equipo Odorizador
BA-13001	Detección de llama ingreso City Gate	Ingreso City Gate
BA-13002	Detección de llama ingreso zona regulación	Ingreso a zona de Regulación
BA-13003	Detección de llama salida zona regulación	Salida a zona de Regulación

10.2 Protección mediante extintores portátiles y rodantes

En la Tabla 10.2 se detalla la lista de extintores en el City Gate, Estaciones de regulación, estaciones de reducción de presión y Estación Terminal.

Tabla 10.2 Lista de extintores

Item	ERP - ERM	Lugar	Distrito	Tipo	Capacidad
1	City Gate (Zona de procesos)	Av. Industrial s/n, altura Km 36 Antigua Panamericana Sur	Lurin	PQS	20 lb
2				PQS	20 lb
3				PQS	20 lb
4				CO2	50lb
5				CO2	20lb
6				PQS	20 lb
7				PQS	20 lb
8				CO2	50lb
9				PQS	20 lb

Item	ERP - ERM	Lugar	Distrito	Tipo	Capacidad
10				PQS	12 Kg
11	ERM San Lorenzo (City Gate)			PQS	20 lb
12				PQS	12 Kg
13	Trampa de Lanzamiento (City Gate)			PQS	20lb
14				CO2	20lb
15	ERP Pachacutec	Mz. J1 lote 9 Barrio 1 Parcela 3 Sector 1 Agrupación Pachacamac	Villa El Salvador	CO2	20lb
16				PQS	12Kg
17				CO2	20lb
18	ERP Lima	Av. Lima Parcela B MZ 159 lote 7 José Gálvez	Villa María del Triunfo	PQS	12Kg
19				PQS	12Kg
20				PQS	12Kg
21				CO2	15lb
22				PQS	12Kg
23				PQS	12Kg
24	ERP Carretera Central	Berma Central de Av. C. de las Torres Cruce S/N.	Ate Vitarte	PQS	20lb
25				CO2	20lb
26				PQS	20lb
27				PQS	20lb
28	ERP Prialé	Av. Cesar Vallejo 1877 zona industrial Cerenza.	El Agustino	PQS	20lb
29				PQS	20lb
30				CO2	20lb
31	ERP El Agustino	Esq. Av. Riva Agüero y Calle Los Mirlos Urb. Huancayo 1era Etapa - Av. NN20° N° 180	El Agustino	CO2	20lb
32				CO2	20lb
33	ERP Argentina	Av. Argentina 898	Cercado de Lima	PQS	12Kg
34				PQS	12Kg
35				PQS	12Kg
36				CO2	15lb
37	ERM Alicorp I	Av. Argentina 4793	Callao	PQS	20lb
38				PQS	20lb
39	ERP Maquinarias	Av. Maquinarias N° 2888	Cercado de Lima	PQS	12Kg
40				PQS	20lb
41				CO2	10lb
42				CO2	50lb
43	ERP Omicron	Av. Argentina 5824	Callao	PQS	20lb
44				PQS	20lb
45	ERM Vinsa	Av. Venezuela 2615	Callao	PQS	20lb

Item	ERP - ERM	Lugar	Distrito	Tipo	Capacidad
46		Bellavista		PQS	20lb
47	ERM Alicorp 2	Av. Argentina 4793	Callao	PQS	12Kg
48				CO_2	20lb
49	ERM Corporación Cerámica 2	Paralela a la línea Ferrea Altura Av. Argentina N| 5824 en Industrial Corporación Cerámica 02	Cercado de Lima	PQS	20lb
50				PQS	20lb
51	ERP IEQSA	Av. Elmer Faucett 1920	Callao	PQS	20lb
52				PQS	20lb
53	ERP Surco	Panamericana Sur Puente Primavera.	Surco	CO_2	20lb
54				PQS	20lb
55				PQS	20lb
56				PQS	6KG
57	ERP La Victoria	Cristóbal de peralta Sur 1585, (referencia: Av. Javier Prado 31-32 con cruce de Av. Evitamiento) (Trebol Javier Prado).	Surco	PQS	12Kg
58				PQS	12Kg
59				CO_2	15lb
60				CO_2	15lb
61	ERM Celima 1	Av. Santa Rosa de Lima Norte 1300 a 1348	San Juan de Lurigancho	CO_2	20lb
62				PQS	12Kg
63	ERM Celima 2	La Milla 138	San Martin de Porres	PQS	20lb
64				PQS	20lb
65	ERM Etevensa	Av. El Bierzo Alt. Km. 14.5 de la Av. Néstor Gambetta. Ventanilla	Callao	PQS	12Kg
66				PQS	12Kg
67				CO_2	20lb
68	Terminal Station (ERP Gambetta)	Av. Néstor Gambeta Cuadra 56. Ventanilla	Callao	CO_2	20lb
69				PQS	12Kg
70				PQS	20lb
71				CO_2	50lb
72	ERP Atocongo	Panamericana Sur Puente Atocongo	San Juan de Miraflores	PQS	20lb
73				PQS	20lb
74				PQS	20lb
75				PQS	20lb
76				CO_2	15lb
77				CO_2	15lb
78	ERP Parques El Agustino	Ca. 4 Alt. El Parque B, Dentro conjunto residencial los parques del Agustino.	El Agustino	CO_2	15lb
79				PQS	12Kg
80				PQS	12Kg
81				PQS	12Kg

Item	ERP - ERM	Lugar	Distrito	Tipo	Capacidad
82	ERP Mochica	Jr. Los Chasquis con calle Lanzón Cdra. 7 Parque Nicolini	San Juan de Lurigancho	PQS	12Kg
83				PQS	12Kg
84	ERM Sudamericana de Fibras	Av. Nestor Gambetta 6815 - Ventanilla	Callao	PQS	20lb
85				PQS	5lb
86	ERP Pueblo Libre	Av. Bolivar 1040	Pueblo Libre	PQS	12Kg
87				PQS	12Kg
88				CO2	15lb

10.3 Sistema Contra Incendio y Control de Emergencias

Debido a que se trata de una instalación de de distribución de gas con estaciones de regulación, medición y acondicionamiento de gas natural en las cual no hay tanques de almacenamiento de productos líquidos, la filosofía de extinción de incendios es mediante el uso de extintores, válvulas de corte y un sistema de corte por emergencia, no se ha considerado el empleo de un sistema contra incendio con agua convencional ya que de acuerdo a las normas no es necesario.

11. TIEMPO Y CAPACIDAD DE RESPUESTA DEL PROPIO ESTABLECIMIENTO

De acuerdo a la información recibida, el tiempo estimado de respuesta del establecimiento desde que se detecta un incidente en el City Gate es inmediato. Para el caso de eventos que ocurran en la red de distribución se tiene previsto actuar con una brigada de la empresa y con el apoyo del cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú.

Se estima un tiempo de llegada de 1 hora para clase de trazado 4 y de 2 horas para localidades de clase de trazado 1, contados a partir de la recepción de la llamada de emergencia en el centro de recepción de llamadas denominado “Central de emergencias” cuyo número telefónico es el 1808.

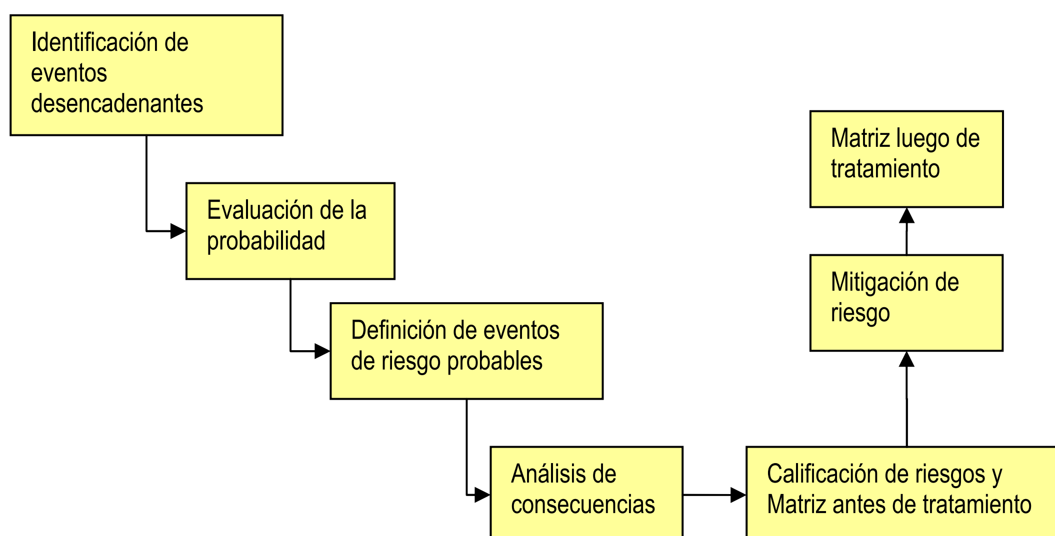
12. TIEMPO, CAPACIDAD DE RESPUESTA Y ACCESIBILIDAD DE APOYO EXTERNO COMO LAS UNIDADES DEL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DEL PERÚ

Se cuenta con el apoyo del Cuerpo de bomberos para atender emergencias. El tiempo de actuación es función de la ubicación del lugar de la emergencia y de la distancia que se requiere recorrer para llegar a la zona de emergencia.

Calidda cuenta con con un convenio de ayuda mutua con los bomberos.

13. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA

La metodología empleada para la evaluación de riesgos consiste en desarrollar el proceso de análisis en etapas: identificación de posibles eventos desencadenantes, evaluación de la probabilidad de ocurrencia de los mismos y definición de los eventos de riesgo probables, análisis de la severidad de las consecuencias de un evento peligroso, la valoración y calificación del riesgo, y el establecimiento de medidas de mitigación del riesgo para poder establecer la matriz de riesgos luego de la mitigación de los riesgos. Para realizar la evaluación es necesario conocer las características de la instalación y de los materiales que son procesados en la misma, así como la capacidad de respuesta propia de la instalación en caso emergencias.



13.1 Identificación de los riesgos posibles

El proceso de identificación de los riesgos posibles consiste en definir cuales pueden ser los eventos desencadenantes de un evento de riesgo, tal como la perdida de contención (derrames o fugas) dentro de las instalaciones incluyendo recipientes, y otros equipos para el caso de instalaciones en operación.

Para ello se emplea el método Delphi. Este método que consiste en la discusión sistemática del tema bajo consideración sobre la base de las opiniones de un grupo de expertos y bajo la dirección de un coordinador o facilitador, se sustenta en las siguientes premisas:

- El juicio de un grupo tiene mayor validez que el juicio de un individuo.
- De la discusión nace la luz.
- Las discusiones pueden desarrollarse indistintamente a distancia en forma anónima o en reuniones de grupo de trabajo.
- El problema a resolver debe ser completamente identificado.

- Los expertos plantean sus puntos de vista con entera libertad, pudiendo éstos ser o no directamente concordantes. Si lo son, se habrá alcanzado el consenso y la cuestión estará resuelta. Si no lo son, el coordinador resume las opiniones e invita a los expertos a reconsiderar sus opiniones en atención a las opiniones discrepantes de sus pares. El proceso puede repetirse tanto como el coordinador juzgue necesario.
- Normalmente, este proceso iterativo lleva a la reducción de las discrepancias entre las diversas opiniones, e idealmente debe alcanzar el consenso.

En el presente estudio las discusiones se desarrollaron en reuniones de trabajo con participación del staff técnico de Inspectra S. A. Todos los resultados fueron alcanzados por consenso.

Luego de discutir los posibles escenarios de riesgo se identificaron las causas y consecuencias de fallas primarias. Las fallas primarias se refieren a la pérdida de contención del gas natural desde las tuberías y equipos que lo contienen.

13.2 Evaluación de la probabilidad

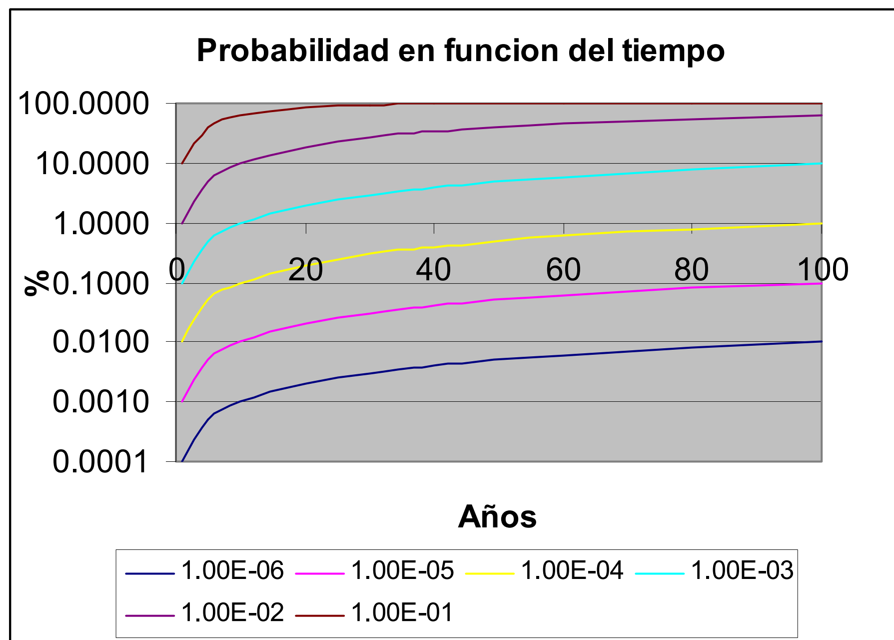
La probabilidad de un evento de riesgo se calcula mediante la técnica del Arbol de Eventos partiendo de la frecuencia de ocurrencia de un evento desencadenante y evaluando la probabilidad de los diversos eventos de riesgo que pueden resultar.

Para propósitos del análisis no se toman en consideración aquellos eventos cuya probabilidad de ocurrencia sea menor que 10^{-6} $años^{-1}$. Las razones para descartar dichos eventos son los siguientes.

- Para un evento que tiene una frecuencia de uno en 1 millón de años, solo existe la probabilidad de 0.01% que ocurra en 100 años, o en su defecto existe una probabilidad de 99.99% que no ocurra ningún evento, lo que resulta en una probabilidad muy remota.
- Para un evento que tiene una frecuencia de uno en 100 mil años solo existe la probabilidad de 0.1% que ocurra en 100 años, o en su defecto existe una probabilidad de 99.9% que no ocurra ningún evento, lo que resulta en una probabilidad muy remota.
- La matrices de riesgo consideran rangos de probabilidad de hasta 1.0 E-05 por año, por lo que un evento con probabilidad 1.0 E-06 esta en un rango fuera de la clase de eventos improbables y por ello no amerita incluirlos en la matriz de riesgos.
- El nivel A de la matriz de riesgos califica un evento como Improbable si ocurre con una frecuencia menor a 1 en 10^5 años y lo define Nunca escuchado en la industria. No hay registros conocidos del evento. El evento podría ocurrir solamente en circunstancias especiales.

La Figura 13.1 muestra la probabilidad de ocurrencia de un evento en función de la frecuencia y del tiempo que confirma lo antes indicado. La gráfica ha sido construida considerando que los eventos de riesgo ocurren de manera aleatoria. Debido a esto la distribución estadística de Poisson permite simular la probabilidad de tales eventos.

Figura 13.1 Probabilidad de eventos de riesgo en función del tiempo



13.3 Definición de eventos de riesgo probables

De acuerdo a la definición de categorías de eventos que se detalla en la Tabla 13.3 los eventos que se tienen una frecuencia de ocurrencia menor a 10^{-5} se consideran improbables, por lo cual los eventos con una frecuencia mayor se considerarán como probables.

Mediante el análisis de árbol de eventos para los escenarios de riesgo identificados, se establece la frecuencia de ocurrencia de las consecuencias resultantes. Así, se consolidan diversos tipos de consecuencias tales como derrames, incendios, explosiones, dispersión, dardo de fuego, Bleve, Boilover entre otros, para el caso de instalaciones en operación.

13.4 Análisis de consecuencias

Para cada uno de los eventos de riesgo probables se calculan las consecuencias. Estas pueden ser según el caso, derrames, dispersión de gas, fuego pileta, incendios confinados y no confinados, explosión de nube no confinada, entre otros para el caso de instalaciones en operación.

El análisis de consecuencias para eventos probables en instalaciones en la etapa de operación se realiza mediante el empleo de un software especializado con el cual se calculan las zonas de afectación al personal que opera las instalaciones y a terceros. Para eventos Improbables el análisis se realiza cualitativamente o cuantitativamente según la relevancia o consecuencia potencial del evento.

Para evaluar la severidad de las consecuencias de un evento de incendio se empleará la información sobre los daños de la radiación térmica liberada durante un incendio consignados en la Tabla 13.1:

Tabla 13.1. Límites del riesgo por radiación térmica.

Radiación Térmica (kW/m²)	Daños esperados
37.5	Suficiente para causar daño a equipo de proceso Pérdida de Resistencia del Acero no protegido y colapso de estructuras pesadas inclusive. No es posible evitar nuevos incendios en equipos, aún con agua de refrigeración.
25	Energía mínima para encender madera sometida a largas exposiciones
12.5	Ignición de la madera, fusión de los recubrimientos plásticos en cables eléctricos.
9.5	Dolor por exposición después de 8 segundos, quemaduras de segundo grado después de 20 segundos de exposición
5.1	Quemaduras de 1er grado en 15 a 20 seg. Deshidratación de la madera.
4.0	Suficiente para causar dolor al personal si no es capaz de estar bajo protección en 20 segundos.
1.6	No causa daños por larga exposición.

Fuente: Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis, segunda edición(2000) que recoge los efectos de la radiación térmica del Banco Mundial(1985)

Los niveles de exposición empleados para el análisis en el presente reporte son 37.5 kW/m² que equivale a la destrucción total de los activos, 12.6 kW/m² que corresponde a la zona en la cualquier material combustible arderá y 5 kW/m² que corresponde a la zona de exclusión de las personas.

En el caso de explosiones el impacto de un evento se refleja en la presión de la onda expansiva. La Tabla 13.2 muestra las consecuencias a diferentes niveles de exposición.

Tabla 13.2 Consecuencias de eventos de explosiones

Sobrepresión			Daños Esperados
Psi	Bar	Atm	
0.03	0.002	0.002	Rotura ocasional de grandes ventanas ya algo dañadas.
0.04	0.003	0.003	Un ruido alto (143 dB); estruendo sónico, fallas en vidrio.
0.1	0.007	0.007	Rotura de ventanas pequeñas bajo tensión.
0.15	0.010	0.010	Presión típica de fallas en vidrio.
0.3	0.021	0.020	Distancia segura, 95% de probabilidad de no sufrir daño debajo de esta presión. Algunos daños para techos caseros; 10% de vidrios de ventana rotos.
0.4	0.028	0.027	Daño estructural limitado.
1	0.069	0.068	Demolición parcial de casas; convertidas en inhabitables.
1.3	0.090	0.088	Estructuras de acero de construcciones ligeramente distorsionadas.

Sobrepresión			Daños Esperados
Psi	Bar	Atm	
2	0.138	0.136	Desplome parcial de paredes y techos de casas.
2.3	0.159	0.156	Límite inferior de daño estructural grave.
2.5	0.172	0.170	50% de destrucción de casas de ladrillo.
3	0.207	0.204	Estructuras de acero de construcciones distorsionadas y extraídas de sus cimientos. Equipo pesado(3000lb) en edificios industriales sufre daño pequeño
5	0.345	0.340	Armazón de madera destrozado. Equipo pesado (40,000 lb) en edificios ligeramente dañado.
7	0.483	0.476	Vagones cargados son volteados
9	0.621	0.612	Vagones cerrados de tren con carga demolidos.
10	0.689	0.680	Probable destrucción total de los edificios. Maquinas y equipo pesado (7000 lb) son removidas de su lugar y seriamente dañadas, solo quedan sin daño maquinas muy robustas (12,000 lbs).

Fuente: *Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis, segunda edición (2000)*

Los niveles de exposición empleados para el análisis en el presente reporte son 5 psi que corresponde equivale a la destrucción total de los activos, 1 psi que corresponde a la zona de demolición parcial de estructuras y edificaciones y 0.3 que corresponde a la zona de exclusión de las personas con daño menor de las instalaciones.

13.5 Calificación de riesgos

Para cada uno de los riesgos identificados se establece la fuente del riesgo, su ubicación, el riesgo asociado, el indicador de alerta de ser aplicable así como el control existente o previsto.

La calificación de los riesgos se realiza sobre la base de la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias del evento.

Para la calificación de la probabilidad de cada evento se emplea la clasificación siguiente:

Tabla Nº 13.3 Determinación de la probabilidad de que ocurra el evento peligroso.

Ocurrencia	Nivel	Definición
Improbable desde 1 en 10^3 a < 1 en 10^5 años	A	Improbable-Nunca escuchado en la industria. No hay registros conocidos del evento. El evento podría ocurrir solamente en circunstancias especiales.
Poco probable 1 en 100 años a 1 en 1000 años	B	El evento ocurrió alguna vez en la industria. El evento podría ocurrir alguna vez.
Probable 1 en 10 años a 1 en 100 años	C	Ocurrió varias veces en la historia de la industria. Una vez en la vida útil de la instalación-El evento ha ocurrido alguna vez.
Frecuente 1 al año a 1 en 10 años	D	Puede ocurrir alguna vez al año en la industria. El evento probablemente ocurrirá.
Muy frecuente >1 al año	E	Puede ocurrir varias veces al año en la industria. Se espera que ocurra en el corto plazo.

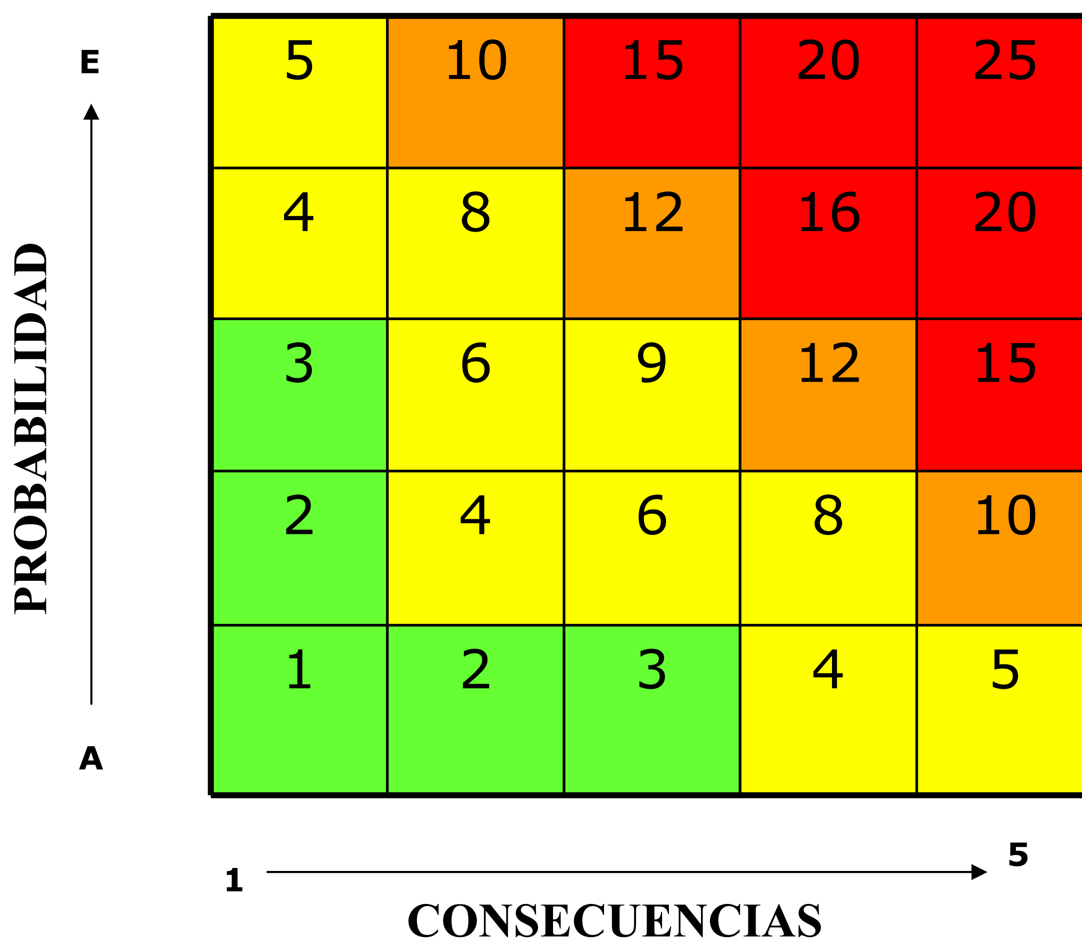
Para la calificación de la severidad de las consecuencias se emplea la siguiente Clasificación:

Tabla 13.4 Calificación de la severidad de las consecuencias

			Descripción / Característica			
			Entorno Humano (Vida y Salud)	Infraestructura y Medios	Ambiente (Medio físico, biológico y/o ecológico)	Imagen
Categorías de Severidad	5	Muy Alto	Una o más fatalidades.	Daño total a la unidad o sección. Daños mayores a 10 MMUS$. Multa mayor o proceso Judicial.	Impacto ambiental irreversible.	Impacto en la reputación a nivel nacional o internacional.
	4	Alto	Incapacidad total o permanente.	Daño a la propiedad desde 2 hasta 10 MMUS$. Multas significativas o medidas cautelares	Impactos ambientales que requieren gran esfuerzo para la recuperación.	Impacto en la imagen de trascendencia a nivel nacional.
	3	Medio	Afectación causando perdida de horas trabajadas o incapacidad parcial.	Daño localizado a la propiedad desde 0.5 hasta 2 MMUS$.	Impactos ambientales en las áreas aledañas a la zona de la emergencia.	Impacto de reputación a nivel Regional.
	2	Bajo	Requiere primeros auxilios.	Capacidad de trabajo restringida. Daño a la propiedad entre 10,000 y 500,000 US $.	Impactos ambientales menores dentro del área de la emergencia.	Perdida de reputación en la comunidad.
	1	Muy bajo	Sin lesiones.	Daños menores a 10,000 US $.	Sin Impacto Ambiental	Sin Impacto

Luego de clasificar cada evento de riesgo identificado se construye la matriz de riesgos correspondiente.

Figura 13.2 Matriz de Riesgos



La clasificación de los riesgos se realiza con los siguientes criterios

Tabla 13.3.-Calificación del riesgo

Nivel del riesgo	Tolerancia al riesgo	Rango	Acciones
Extremo	Inaceptable	15-25	Situación critica que requiere tomar acciones de inmediato. De no ser posible mitigar el riesgo debe prohibirse el proyecto o la operación. Realizar análisis cuantitativo de riesgo completo definiendo planes de acción e indicando como el riesgo debe ser reducido
Alto	Significativo	10-12	Situación que requiere una corrección urgente o inmediata. Realizar análisis cuantitativo de riesgo completo definiendo planes de acción e indicando como el riesgo debe ser reducido
Moderado	Tolerable	4-9	Mitigar el riesgo y tomar medidas correctivas con o sin inversión asociada en un plazo determinado
Bajo	No significativo	1-3	No es necesario tomar medidas correctivas, pero pueden recomendarse medidas que no supongan inversiones o gastos. Cuando sea apropiado realizar investigaciones locales para riesgos menores

13.6 Mitigación de riesgos

De resultar eventos de riesgo que sean inaceptables se establecerán las medidas de mitigación que sean necesarias para reducir la probabilidad de ocurrencia o la severidad de las consecuencias.

Para cada uno los casos de eventos con alta probabilidad de ocurrencia, alto riesgo ó riesgo extremo se establecerán las medidas de mitigación, monitoreo y control así como el tiempo de respuesta para el caso de riesgo mayor.

Dichas medidas de mitigación requieren ser cuantificadas en términos de costo y debe considerarse un cronograma de ejecución, tanto el presupuesto como el cronograma serán materia de fiscalización por la Autoridad.

En el caso de ductos de distribución se estimará el monto de la póliza que sería necesario contratar.

13.7 Matriz luego de tratamiento

Luego establecer las medidas de mitigación se reevalúa el riesgo residual sobre la matriz de riesgos y se verifica que los eventos tengan un riesgo tolerable o Moderado.

14. DETERMINACIÓN DE LOS POSIBLES ESCENARIOS DE RIESGO INCLUYENDO AGENTES EXTERNOS

En la presente sección se evalúan diversos aspectos asociados con el riesgo al que se encuentran sometidas las instalaciones existentes y se definen y analizan los escenarios de riesgo originados por agentes internos y externos.

Los siguientes escenarios de riesgo han sido identificados para los ductos que componen la red de distribución de gas de Lima y Callao.

- Fuga de gas en el City Gate
- Venteo de gas en el City Gate
- Fuga de gas en el gasoducto principal o redes de media y baja presión
- Fuga de gas en las ERM
- Fuga de gas en una estación de válvulas
- Falta de Odorizante en el City Gate
- Derrame de Odorizante en el City Gate
- Fuga de gas en el área de compresores
- Interferencias y afectaciones por terceros
- Sismos y Tsunamis
- Inundaciones por condiciones climáticas extremas

A partir de dichos eventos de fuga, que podemos considerar como causa primaria, pueden desencadenase eventos subsecuentes como los que se indican a continuación:

- Incendio, fogonazo o explosión en algún punto de la red principal, media o de baja presión.
- Incendio, fogonazo o explosión en el City Gate
- Incendio, fogonazo o explosión en alguna ERM o estación de válvulas

En lo que sigue se analizan estos posibles escenarios

14.1 RIESGOS DE LA RED DE DISTRIBUCION

14.1.1 Fuga de gas al aire y dispersión

Una fuga en el sistema de distribución de gas es la salida no controlada de gas natural desde la infraestructura empleada para transporte. Las fugas se pueden presentar debido a:

- Procedimientos operacionales inadecuados (escape por válvulas, fallas del sistema, etc.).
- Errores humanos o accidentes.
- Fugas provocadas por corrosión o fallas en la construcción (fallas en las soldaduras, en el material de tubo, etc.
- Fenómenos naturales (sismos) que desestabilizan la estructura y pueden causar daño o rotura de tuberías.
- Inadecuado mantenimiento de las tuberías
- Daño o sabotaje por terceras partes.

La dispersión tiene lugar como una nube de gas liviano

Como resultado de la fuga por pérdida de contención de tubería se produce la dispersión del gas que se vaporiza al ambiente. Si no hay fuente de ignición el gas solo se dispersa, pero si en su ruta encuentra una fuente de ignición se pueden generar eventos de incendios, explosiones o fogonazos. Más adelante se emplea el método del árbol de eventos para estimar la posible evolución del incidente.

La magnitud de evento es función del volumen o masa liberada al ambiente, que depende de la presión de operación. Las consecuencias entonces requieren ser evaluadas según la zona donde pueda ocurrir el evento.

Por ello los casos a evaluar consideran el desarrollo de estos eventos en la red principal, red de media y redes de baja presión.

14.1.2 Incendios y explosiones

Una fuga de producto combinada con un evento de incendio o explosión en la traza del ducto debe ser considerada como el accidente de máxima gravedad.

Los incendios pueden ser provocados tanto por factores endógenos como por exógenos de acuerdo con las siguientes causas:

- Errores humanos o accidentes
- Acciones planificadas de terceros (robos, atentados o sabotaje)
- Incendio provocado por procedimientos inadecuados durante las operaciones con equipos y maquinaria
- Chispa, fuente de calor o de ignición en presencia de aire o atmósferas combustibles o Explosivas
- Corto circuito en instalaciones y conexiones eléctricas de equipos o instalaciones

Las consecuencias de los incendios y explosiones son función del tipo de producto, de la cantidad de material liberado a la atmosfera (función de la presión de operación) y de la zona donde se produzca el evento y serán analizados con mayor detalle más adelante mediante simulaciones.

14.1.3 Fogonazo o Flash fire

Este tipo de evento consiste en un fuego intenso y súbito causado por la ignición de una mezcla de aire y una sustancia inflamable dispersa en una adecuada concentración para su combustión. Este evento se caracteriza por un rápido movimiento del frente de flama y tiene un flux de calor de 84 kW/m2 por periodos relativamente cortos, típicamente menores a 3 segundos.

En un Flash Fire la llama se propaga a velocidad subsónica, por lo que los daños por sobre-presión son usualmente despreciables. El principal daño es causado por la radiación térmica y los fuegos segundarios que la llamarada pueda ocasionar.

Debido a la alta intensidad de la radiación, un Flash Fire (o fuego tipo llamarada) las consecuencias son fatales sobre el personal que se encuentre en el área de la llamarada en los instantes en que se produzca, el personal no expuesto a la llamarada no sufrirá daños mayores.

Este tipo de evento se produce cuando el gas o los vapores tienen una concentración comprendida entre el Límite inferior de Inflamación (LFL) y el límite superior de infamación) y alcanzar una fuente de ignición.

Las consecuencias de estos eventos son función del tipo de producto, de la cantidad de material liberado a la atmosfera (función de la presión de operación) y de la zona donde se produzca el evento.

14.1.4 Falta de odorizante en el City Gate

La carencia de odorizante tiene como consecuencia primaria la interrupción del servicio de distribución con el consecuente perjuicio económico ya que de acuerdo a la normativa vigente el Concesionario esta obligado a distribuir el gas odorizado. Cálidda mantiene un inventario que le permite cumplir con este requerimiento normativo, por lo cual se considera que este riesgo es controlado por el personal de la empresa.

14.1.5 Derrame de Odorizante en el City Gate

El derrame de odorizante puede ocurrir en el City gate por las siguientes razones:

- Fuga o Rotura del recipiente por envejecimiento o daño por exposición solar por ser de plástico
- Fuga por impacto.
- Sabotaje

En caso de derrame el gas que es tóxico se vaporiza y se dispersa en la atmósfera, este caso será analizado con mayor detalle mas adelante.

14.1.6 Fuga de gas en el área de compresores

La fuga de gas en el área de compresores se considera poco probable debido a que se trata de un equipo que ha sido instalado como reserva y que solo se empleará cuando la presión en la tubería de llegada se encuentre debajo de 40 Bar. Desde su instalación no ha sido requerida la puesta en servicio de estos compresores.

Las causas para tener una reducción en la presión de ingreso son las siguientes:

- Operación deficiente o falla de los compresores de Chiquintirca
- Fuga en el gasoducto

La tasa de falla estimada para el gasoducto Camisea Lurin es de 0.55 E-03 por Km y año mientras que la tasa típica de una estación de compresión es de 7.4 E-04, considerando que el compresor podría operar 5 días en los próximos cinco años, resulta que la probabilidad de ocurra un incidente en el área de compresores es de 0.3% para el caso de fallas en el gasoducto y de 0.004% en el caso de fallas en la estación de compresión de Chiquintirca.

De aquí se desprende que se trata de eventos muy poco probables y que no requieren un análisis posterior.

14.1.7 Incendios o explosiones en el área de almacenamiento

En el almacén del City Gate se almacena, lubricantes, pinturas en baldes de cinco galones en cantidades que no exceden a 120 galones, alrededor de 12 cilindros de Argón, Helio y Nitrógeno en un ambiente ventilado, separado con rejas del resto del almacén.

En otra zona del mismo se almacenan cilindros de GLP, Propano y Oxigeno haciendo un total aproximado de 10 cilindros.

De acuerdo con estadísticas de la Health and Safety Executive de Londres, la tasa de falla de gases envasados es de 4.0 E-06 por cilindro año, para el caso del almacén se tiene una tasa de falla estimada es de 4.0 E-05, ello implica que la probabilidad de que se produzca una falla en 20 años es de 0.08%, valor que se considera bajo y significa que no existe mayor riesgo, por lo cual no se requiere de un análisis mas detallado.

14.2 RIESGOS POR AGENTES EXTERNOS

Los riesgos por agentes externos identificados son los siguientes:

- Interferencias y afectaciones por terceros
- Sismos y Tsunamis
- Inundaciones por condiciones climáticas externas
- Riesgos asociados a defectos o fallas en materiales, procedimientos de fabricación o diseño de equipos o sistemas críticos

En lo que sigue se describen con mayor detalle dichos riesgos.

14.2.1 Interferencias y afectaciones por Terceros

Los daños a los ductos por interferencias de terceros incluyen a los siguientes:

- Movimiento de tierra con maquinaria pesada o cargas excesivas sobre el gasoducto (por ej. retroexcavadoras)
- Sabotaje o atentados
- Excavaciones manuales por terceros

A diferencia de los sistemas de transporte de gas por gasoductos, la troncal principal de distribución de gas puede tener un mayor riesgo de ser afectada por acciones de terceros, sobre todo teniendo en cuenta que cruza la ciudad y comparte el derecho de vía con instalaciones de agua y desagüe, redes eléctricas, telefonía y cables de fibra óptica para televisión por cable.

Los puntos neurálgicos para este tipo de impactos son las zonas con más alta densidad poblacional.

De ocurrir alguna afectación por terceros, devendría en fuga de gas y eventualmente en incendios o explosiones. Por tal razón en lo que sigue este tipo de eventos será analizado con mayor detalle a partir del evento desencadenante (fuga) en los árboles de eventos

14.2.2 Sismos y Tsunamis

Los sismos son movimientos de la corteza terrestre causados por fenómenos naturales como las fallas geológicas activas, la acomodación de placas tectónicas, y la acumulación de energía por el movimiento relativo de las mismas.

Toda la Costa Peruana ha sido categorizada como zona sísmica 3 por lo que la red de distribución tiene un riesgo similar al de la costa Peruana.

Las amenazas para la red de distribución como consecuencia de un sismo de alta intensidad en primer lugar son daños a la tubería. Sin embargo, la probabilidad de un daño causado por un sismo puede ser considerada muy baja toda vez que el gasoducto ha sido diseñado y construido considerando la normativa nacional sobre diseño sismo resistente.

Cálidda ha encargado al CISMID estudios de riesgo sísmico para la red troncal de Lima y Callao, así como para el nuevo Proyecto de Ampliación de la Red Principal. Los resultados de dichos estudios son los siguientes:

El análisis sísmico realizado en el año 2003 por el Centro de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNICISMID), para la troncal Lurín – Ventanilla que sirve a la red de distribución de gas natural de Lima y Callao, determinó que el mayor evento sísmico esperado en esta región, generaría una aceleración máxima de 0.71g. Las velocidades máximas esperadas en la zona del proyecto varían desde 80.8 cm/s para un sismo extremo y de 49.0 cm/s para un Sismo Base de Operación[1]. Las características geotécnicas de los diferentes tipos de suelo del área del proyecto fueron determinadas por la recopilación de estudios de mecánica de suelos anteriores, realizados con fines de cimentación para edificaciones en general, lo que permitió delimitar 6 zonas, basadas en las características mecánicas y dinámicas del área del proyecto:

- Zona 1.- Sector Sur, afloramientos rocosos, pertenecientes a la Formación Pamplona;
- Zona 2.- Conglomerado del río Rímac, localizado a poca profundidad (entre 0.5 a 2.0, metros en promedio);
- Zona 3.- Localizada entre el City Gate y el Río Lurín. El estrato superior está conformado por arenas medianamente densas;
- Zona 4.- Callao, próxima al cruce del Río Rímac. Las características mecánicas y de comportamiento dinámico de estos materiales son menos favorables que el de las gravas;
- Zona 5.- Abarca los distritos de Lurín, Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, y un sector norte en la provincia del Callao. El estrato superficial de esta zona está conformado por suelos desde limo arenosos hasta arenas finas que se encuentran en estado semi-suelto;
- Zona 6.- Localizada al norte del Callao, cruce del río Rímac, donde el estrato superficial está conformado por material de relleno. Por debajo de éste, subyaciendo se encuentra una intercalación de grava arenosa y arcilla que aumenta su compacidad.

El área del proyecto comprende zonas con materiales diversos, siendo Lurín un área de cambio donde se pasa de Zona 1 a Zona 5. En esta última, debido a sus características mecánicas menos favorables, también se espera que su comportamiento dinámico sea afectado por su baja compacidad. En consideración de ello, el estudio, incluyó también el análisis de esfuerzos y deformaciones inducidas por el sismo en las tuberías

Lo que sigue es un breve resumen del análisis de esfuerzos y deformaciones en la tubería realizado por el UNICISMID.

El análisis se basa primeramente en la evaluación de las características geotécnicas del terreno a lo largo del trazo del Gasoducto, realizada en función de los estudios de suelos disponibles y de información de estudios de mecánica de suelos recopilados, realizados en el área circundante al proyecto.

---

[1] Un Operating Basis Earthquake (OBE), traducido como Sismo Base de Operación, es un sismo utilizado como base de diseño por la Comisión de Regulación Nuclear en los Estados Unidos de América para definir la localización de plantas nucleares. Es el mayor sismo que razonablemente puede esperarse ocurrirá durante la vida útil de la planta. La planta debe diseñarse para que resista el OBE y continúe en operación sin que se ponga en riesgo la salud y seguridad del público.

En segundo término, se realiza el estudio del peligro sísmico, incluyendo la determinación de las velocidades máximas esperadas a lo largo del trazo de la tubería, tanto por métodos probabilísticos como determinísticos, y considerando el efecto local del suelo en la evaluación de la respuesta dinámica de la tubería, para lo cual, en función a las características geotécnicas del terreno se ha estimado la amplificación sísmica en cada zona del trazo del gasoducto.

En tercer lugar, mediante el método de análisis numérico de Newmark, se realizó la estimación de los esfuerzos inducidos por el sismo en la tubería enterrada. La comparación de los esfuerzos inducidos en la tubería con el esfuerzo de fluencia del material, permite estimar las deformaciones y el factor de seguridad frente a estos efectos. Debido a que el trazo pasa por zonas de diferentes materiales, se incluyó el análisis de las deformaciones inducidas al existir estos cambios.

Finalmente, se evalúa la respuesta de la tubería en las cámaras de válvulas.

Conclusiones del Análisis de esfuerzos y deformaciones inducidas por el sismo en las tuberías

1) La geología local del área en estudio muestra que el trazo de la troncal de distribución del gasoducto se encuentra localizado sobre los conos de deyección de los ríos Lurín, Rímac, y Chillón. En consecuencia, el terreno de fundación está constituido por material gravoso aluvial – aluvional, el cual en la zona sur, entre los distritos de San Juan de Miraflores, Villa el Salvador y Lurín, se encuentra recubierto por suelos arenosos de origen eólico. Del mismo modo en la zona norte, en el distrito del Callao, se encuentra recubierto por arenas y suelos arcillosos.
2) La información de mecánica de suelos recopilada ha permitido definir las características mecánicas y dinámicas del terreno de fundación, habiéndose delimitado seis zonas geotécnicas, de las cuales, las Zonas V y VI, constituidas por un estrato de suelos arenosos sueltos y rellenos de desmonte respectivamente, son las más desfavorables.
3) El análisis determinístico del peligro sísmico muestra que las velocidades máximas esperadas en el área del proyecto son de 80.8 cm/s para un sismo extremo y de 49.0 cm/s para un Sismo Base de Operación; este último con una probabilidad de ocurrencia de por lo menos una vez durante la vida útil del gasoducto. Del mismo modo, los resultados del análisis de peligro sísmico probabilístico muestran que en el área del proyecto se pueden presentar velocidades máximas 33.0 cm/s para sismos con una probabilidad de excedencia de 10% durante un período de exposición sísmica de 50 años, y de 45.0 cm/s para la misma probabilidad de excedencia en un período de exposición sísmica de 100 años.
4) Se usó el método Newmark para la estimación de los esfuerzos inducidos en la tubería enterrada. Para una velocidad de 49 cm/Seg que corresponde a un Sismo Base de Operación, se obtiene un esfuerzo longitudinal máximo de 3601.5 kg/cm2 en la tubería, en la Zona VI de suelo que corresponde a las condiciones más desfavorables.
5) Considerando los otros esfuerzos que pueden actuar en el tubo, en este caso sería la presión interna del gas, equivalente a 50 bar (50 kg/cm2), en la Zona VI de suelo se obtiene un esfuerzo equivalente (Criterio de Von Mises) de 3576 kg/cm2, que es menor al esfuerzo de fluencia de 4000 kg/cm2. El factor de seguridad para este nivel se esfuerzos es igual a 1.12.
6) Como la tubería pasa por zonas de diferentes materiales, se incluyó el análisis de las deformaciones inducidas al existir estos cambios. El cambio más crítico está ubicado cerca de Lurín donde hay un paso de Zona I a Zona V. Se prepararon dos modelos de elementos finitos para evaluar las deformaciones inducidas en este tramo. Un modelo plano sin la inclusión de la tubería y un modelo tridimensional incluyendo la tubería. En ambos modelos se nota que en la zona de cambio hay un incremento significativo de las deformaciones. Las deformaciones en el suelo más duro (Zona I) se incrementan en el orden de siete. Considerando una aceleración en la base de 550 cm/seg2 que corresponde al análisis probabilístico con periodo de retorno de 475 años, en la dirección longitudinal a la tubería, se obtienen esfuerzos máximos en la tubería del orden de 300 kg/cm2.
7) Otro punto de interés fue el análisis de esfuerzos en las tuberías en cámaras de válvula. Para este análisis se prepararon modelos de elementos finitos bajo varias formas de contacto

entre la tubería y las paredes de la cámara y entre la tubería y los apoyos que se encuentran en el interior de la cámara. Los resultados indican que las deformaciones en la tubería son mayores en el tramo enterrado que en el interior de la cámara. Las deformaciones se incrementan en caso de existir contacto efectivo entre la tubería y las paredes de la cámara. Además las deformaciones en la tubería que se encuentra en el interior de la cámara se incrementan en caso de existir fricción entre la tubería y los apoyos internos. Considerando una aceleración en la base de 550 cm/seg2 se obtienen esfuerzos máximos en la tubería del orden de 800 kg/cm2.

8) También se estudiaron los esfuerzos ocasionados por un sismo actuante en dirección transversal al ducto. En general, este caso es menos crítico que el caso de actuación longitudinal. Los esfuerzos máximos obtenidos son del orden 80 kg/cm2.

Recomendaciones del Análisis de esfuerzos y deformaciones inducidas por el sismo en las tuberías

1) Instalar un apoyo sin fricción entre el tubo y los apoyos intermedios en el interior de la cámara. La tubería no debería tener contacto con las paredes de la cámara.
2) Identificar la Zona VI como la más vulnerable desde el punto de vista sísmico. Hay que considerar que de ocurrir un sismo de mayor magnitud al Sismo Base de Operación, la tubería en este tramo podría llegar a la fluencia.

La conclusión general sobre este tema es la siguiente

Cálidda dispone de estudios completos sobre las características sísmicas de la zona del proyecto, incluyendo un completo análisis de esfuerzos y deformaciones inducidas por el sismo en las tuberías. Por tanto, puede esperarse que los efectos de un sismo sobre las redes enterradas sean adecuadamente controlados mediante el diseño de los sistemas de tuberías de distribución.

Tsunamis

La costa Peruana incluyendo la zona del Callao ha experimentado en el pasado los efectos de varios Tsunamis destructivos con altura de olas entre 2 y 20 metros.

El área que podría ser afectada corresponde a la que se encuentra a bajo nivel y cerca de la orilla del mar, esto es la zona del Callao en la Avenida Nestor Gambetta. Sin embargo la distancia entre el ducto principal y la orilla del mar es de 485 metros, por lo que se considera que no estará sujeta al impacto de un Tsunami.

14.2.3 Inundaciones por Condiciones Climáticas Extremas

Se denomina El Niño a un síndrome climático, erráticamente cíclico, que consiste en un cambio en los patrones de movimientos de las masas de aire provocando, en consecuencia, un retardo en la cinética de las corrientes marinas "normales", desencadenando el calentamiento de las aguas sudamericanas; provoca estragos a escala mundial, afectando a América del Sur, Indonesia y Australia.

Diversos investigadores han concordado en una cronología completa de los eventos del Niño a partir de los elementos históricos.

Los eventos calificados de muy fuertes, que se podrían comparar con los eventos de 1982-83 y de 1997-98 han sobrevenido en 1578, 1728, 1790-93, 1828, 1876-78, 1891 y 1925-26, es decir 9 eventos muy fuertes en 475 años, es decir aproximadamente cada 50 años.

Otros 10 eventos son calificados entre Fuerte y Muy Fuerte (F+) y otros 21 de Fuertes. Por lo tanto, ha habido 40 eventos Fuertes y Muy Fuertes en 475 años, es decir uno cada 9 años.

Para concluir, con todas las reservas del caso se puede decir que cada 500 ó 1000 años el Perú ha sido golpeado por una catástrofe mayor (Mega Niño), capaz de remodelar paisajes y desorganizar o provocar la desaparición de sociedades.

Niños Muy Fuertes como los de 1925, 1983 ó 1997 sobrevendrán aproximadamente cada 50 años, en media.

Los Niños normales tienen una frecuencia de uno cada 3 ó 4 años. Estos tienen a menudo efectos benéficos sobre la generación de los recursos en agua, pero provocan daños apreciables con un 30% de probabilidad en promedio cada diez años.

Los efectos del niño se sienten principalmente en la costa norte del Perú pero no en la costa y sierra central, por lo que no se esperan daños a la red de distribución de gas originados por el Niño.

14.2.4 Riesgos asociados a defectos o fallas en materiales, procedimientos de fabricación o diseño de equipos o sistemas críticos.

Este riesgo puede presentarse debido a:

- Empleo de materiales con defectos de fabricación
- Procedimientos de soldadura deficientes
- Deficiencia en el control de calidad de los procesos de soldadura
- Falla en demanda de instrumentos y válvulas.
- Falta de sistemas de aseguramiento de calidad apropiados.

Los procedimientos de construcción que se han empleado incluyen un riguroso programa de control de calidad de los materiales, procedimientos de soldadura, homologación de soldadores y otras medidas para mitigar este riesgo potencial.

Por ello se considera que la probabilidad de falla por aspectos como los antes señalados es muy reducida.

De ocurrir un evento de este tipo, devendría en fuga de gas y eventualmente en incendios o explosiones. Por tal razón en lo que sigue este tipo de eventos será analizado con mayor detalle a partir del evento desencadenante (fuga) en los árboles de eventos.

14.3 RIESGOS DEL ENTORNO HUMANO (VIDA Y SALUD)

Tabla 14.1 Consecuencias sobre el entorno humano

Riesgo	Consecuencias directa	Consecuencias para el entorno humano
Fuga de gas y dispersión	Formación de nube de gas Dispersión del gas o vapores	Asfixia
Incendios o explosiones	Incendio Sobre presión	Quemaduras de diverso grado Muerte Daño a las personas
Fogonazo o Flash fire	Llamarada	Quemaduras de diverso grado Muerte
Interferencias y afectaciones por terceros	Formación de nube de gas Incendio Explosión	Asfixia Quemaduras de diverso grado Muerte
Sismos	Formación de nube de gas Incendio Explosión	Asfixia Quemaduras de diverso grado Muerte
Inundaciones por	Formación de nube gas	Asfixia

condiciones climáticas extremas	Incendio Explosión	Quemaduras de diverso grado Muerte
Riesgos asociados con fallas de materiales, procedimientos de fabricación o diseño de equipos o sistemas críticos	Formación de nube gas Incendio Explosión	Asfixia Quemaduras de diverso grado Muerte
Falta de odorizante en el City Gate	Ninguna	Ninguna
Derrame de odorizante en el City Gate	Intoxicación	Asfixia Intoxicación

14.4 ENTORNO SOCIOECONÓMICO (INFRAESTRUCTURA Y MEDIOS)

Tabla 14.2 Consecuencias sobre la infraestructura y medios

Riesgo	Consecuencias directa	Consecuencias sobre la infraestructura y medios
Fuga de gas en la estación principal de regulación (City Gate) y dispersión	Formación de nube de gas Dispersión del gas	Sin mayor impacto
Incendios o explosiones	Incendio Sobre presión en las instalaciones	Daño a los equipos Interrupción del servicio
Fogonazo o Flash fire	Llamarada	Daño a los equipos Interrupción del servicio
Interferencias y afectaciones por terceros	Formación de nube de gas Incendio Explosión	Daño del ducto o ductos Interrupción del servicio Destrucción de viviendas Destrucción de campos agrícolas Muerte de ganado
Sismos. Inundaciones por condiciones climáticas extremas.	Formación de nube de gas Incendio Explosión	Daño del ducto o ductos Interrupción del servicio Destrucción de viviendas Destrucción de campos agrícolas Muerte de ganado
Riesgos asociados con fallas de materiales, procedimientos de fabricación o diseño de equipos o sistemas críticos	Formación de nube de gas Incendio Explosión	Daño del ducto o ductos Interrupción del servicio Destrucción de viviendas Destrucción de campos agrícolas Muerte de ganado
Falta de odorizante en el City Gate	Paralización del suministro de gas	Pérdidas por lucro cesante
Derrame de odorizante en el City Gate	Perdidas menores	Ninguna

14.5 ENTORNO NATURAL (AMBIENTE)

Tabla 14.3 Consecuencias sobre el entorno natural

Riesgo	Consecuencias directa	Consecuencias para el entorno natural
Fuga de gas y dispersión	Formación de nube de gas Dispersión del gas o vapores	Emisión de gases de efecto invernadero
Incendios o explosiones	Incendio Sobre presión en las instalaciones	Sin mayor impacto
Fogonazo o Flash fire	Llamarada	Sin mayor impacto
Interferencias y afectaciones por terceros	Formación de nube de gas Incendio Explosión	Emisión de gases de efecto invernadero
Sismos	Formación de nube de gas Incendio Explosión	Emisión de gases de efecto invernadero
Inundaciones por condiciones climáticas extremas	Formación de nube de gas Incendio Explosión	Emisión de gases de efecto invernadero
Riesgos asociados con fallas de materiales, procedimientos de fabricación o diseño de equipos o sistemas críticos	Formación de nube de gas Incendio Explosión	Emisión de gases de efecto invernadero
Falta de odorizante en el City Gate	Ninguna	Ninguna
Derrame de odorizante en el City Gate	Dispersión de fluido al ambiente	Daños menores al ambiente

14.6 Zonas dentro del radio circular de impacto

El efecto de una explosión del gasoducto puede ser estimado utilizando la formula indicada en la sección 3.2 del ASME B31.8S de la siguiente manera:

$$r = 0{,}69\ [p(d)^2]^{1/2}$$

Con:

r = radio del círculo de impacto (en pies)
p = presión máxima de operación (en psig)
d = diámetro del ducto (en pulgadas)

El radio circular de impacto para cada una de las presiones de operación de los ductos de la red de distribución de gas son los siguientes:

Tabla 14.4.- Radio circular de impacto

Presión		Radio Circular de impacto		Diámetro
Bar	Psi	Ft	m	in
50	725	372	113	20
50	725	334	102	18
50	725	260	79	14
31	450	176	53	12
19	276	92	28	8
10	145	50	15	6
5	73	18	5	3
19	276	11	3	1
19	276	23	7	2
19	276	29	9	2.5
19	276	34	10	3
19	276	46	14	4
19	276	69	21	6
19	276	92	28	8
19	276	115	35	10
19	276	137	42	12
19	276	160	49	14
19	276	183	56	16
19	276	206	63	18

Al inicio de la red y sobre la troncal principal el radio circular de impacto es de 113 metros y disminuye progresivamente cuando la presión se reduce, llegando a 53 metros en la parte final en el punto de entrega a la Central Térmica de Ventanilla.

En las redes de media y baja también se reduce por la menor presión de operación como por lo menores diámetros empleados.

Esta área del círculo de impacto también puede ser interpretada como el área de consecuencias fatales para personas y animales presentes en esa zona. No se consideran efectos de protección por casas u otros obstáculos ni de un tiempo reducido de impacto por escape o movimiento de vehículos.

14.7 Áreas de alta consecuencia

Para el caso de la red de ductos, de acuerdo a la normativa vigente DS -042-99 que hace referencia al ASME B 31.8, las áreas de alta consecuencia son determinadas por alguno de los dos siguientes métodos:

Método A

Un área se considera como de alta consecuencia si:

- Es un área con Clase 3 ó 4 ó
- Cualquier área fuera de los límites de las localizaciones 3 ó 4 donde el radio circular de impacto es mayor de 660 ft (200 metros) y dentro del cuál se encuentran 20 o más edificaciones destinadas a ser ocupadas.
- El área dentro del radio circular de impacto contiene un sitio identificado.

Método B

Un área se considera como de alta consecuencia si:

- El área dentro del círculo potencial de impacto contiene 20 o mas edificaciones destinadas a ser ocupadas
- El área circular de impacto contiene un sitio identificado

Un sitio identificado se interpreta como una zona que es ocupada por 20 o más personas al menos durante 50 días al año.

En el caso del presente proyecto se han evaluado la cantidad de viviendas a lo largo de la traza del ducto y se han determinado los siguientes sitios identificados por lo que en adelante se les considerará como áreas de alta consecuencia.

En el Anexo VI se muestra el detalle de las áreas de alta consecuencia identificadas, las cuales se han obtenido mediante un relevamiento de información de campo. Los planos del mismo Anexo muestran la ubicación de las locaciones identificadas.

Como criterio de selección se han considerado los siguientes tipos de viviendas y edificaciones.

- Lugares de servicios públicos (Escuelas, Hospitales, Postas Médicas, Iglesias).
- Lugares comunales (mercados, sitios de recreación)
- Agrupaciones de viviendas con más de tres pisos
- Sitios que podrían dar lugar a eventos subsecuentes (Estaciones de servicios)

Se muestra también el radio circular de impacto en los diferentes tramos de la red.

El impacto de un evento de riesgo sobre estas áreas de alta consecuencia es función de la presión de operación de la línea de gas, de su diámetro y del tipo de evento. Las consecuencias de las explosiones son casi siempre mayores, ya que tienen radios de alcance mayores en cuanto se refiere a la zona destruida, sin embargo la frecuencia de ocurrencia es menor comparada con otros eventos, de modo que el riesgo debe ser valorado considerando tanto la frecuencia de ocurrencia como las consecuencias.

15. PROBABILIDAD Y FRECUENCIA DE INCIDENTES

15.1 Estadísticas de incidentes

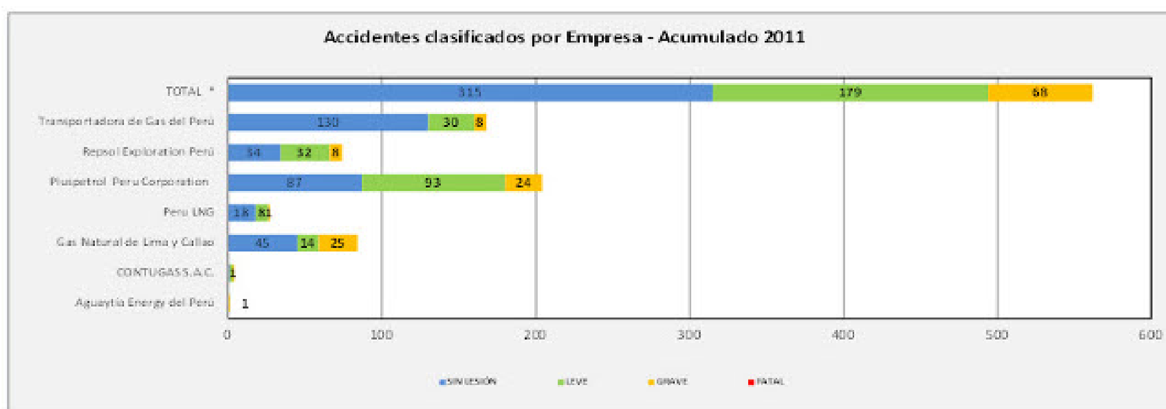
En el Perú no se cuenta con suficientes datos de accidentes relacionados con instalaciones petroleras para realizar una estadística. OSINERGMIN ha publicado las estadísticas de incidentes en la industria en los últimos 2 años de las cuales se ha obtenido la siguiente información:

En el año 2011 las empresas operadoras reportaron 562 incidentes en su mayor parte leves o sin lesiones 68 graves y ninguno fatal, según se detalla a continuación.

Accidentes Clasificados por Empresa Año 2011

Reporte de Accidentes por Empresa

EMPRESA	SIN LESIÓN	LEVE	GRAVE	FATAL	TOTAL *
Aguaytía Energy del Perú			1		1
CONTUGAS S.A.C.	1	2	1		4
Gas Natural de Lima y Callao	45	14	25		84
Perú LNG	18	8	1		27
Pluspetrol Perú Corporation	87	93	24		204
Repsol Exploration Perú	34	32	8		74
Transportadora de Gas del Perú	130	30	8		168
TOTAL *	315	179	68	0	562



* Información actualizada a Noviembre del 2011

Reporte de Accidentes Clasificados por Tipos de Accidentes - Año 2011

MES	SIN LESIÓN	LEVE	GRAVE	FATAL	TOTAL *
Enero	43	20	4		67
Febrero	22	16	5		43
Marzo	27	18	5		50
Abril	24	15	4		43
Mayo	23	16	6		45
Junio	35	24	3		62
Julio	28	10	9		47
Agosto	22	11	5		38
Setiembre	21	14	5		40
Octubre	39	17	6		62
Noviembre	31	18	16		65
Diciembre					0
TOTAL *	315	179	68	0	562

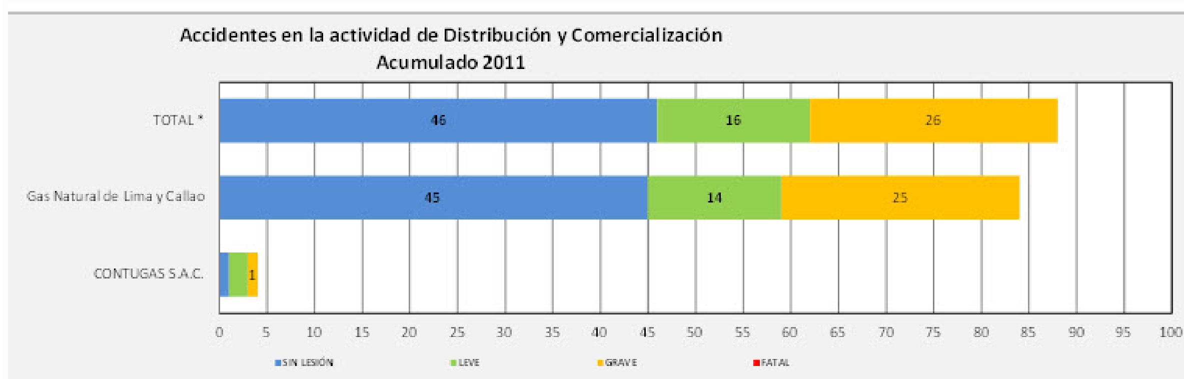
En el año 2011 se reportaron 88 accidentes en Distribución y Comercialización, en su mayor parta leves o sin lesión, 26 graves y ninguno uno fatal según se detalla a continuación.

Reporte de Accidentes de Distribución y Comercialización - Año 2011

Reporte de Accidentes por Empresa

EMPRESA	SIN LESIÓN	LEVE	GRAVE	FATAL	TOTAL *
CONTUGAS S.A.C.	1	2	1		4
Gas Natural de Lima y Callao	45	14	25	0	84
TOTAL *	46	16	26	0	88

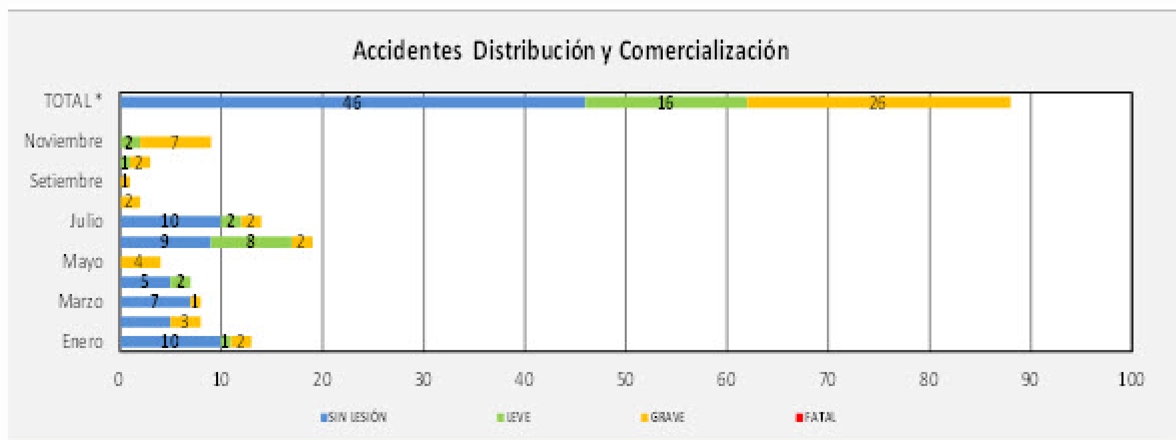
* Información actualizada a Noviembre del 2011



Reporte de Accidentes por Mes

MES	SIN LESIÓN	LEVE	GRAVE	FATAL	TOTAL *
Enero	10	1	2	0	**13**
Febrero	5		3	0	**8**
Marzo	7		1	0	**8**
Abril	5	2		0	**7**
Mayo			4	0	**4**
Junio	9	8	2	0	**19**
Julio	10	2	2	0	**14**
Agosto			2	0	**2**
Setiembre			1	0	**1**
Octubre		1	2	0	**3**
Noviembre		2	7	0	**9**
Diciembre				0	**0**
TOTAL *	46	16	26	0	**88**

* Información actualizada a Noviembre del 2011

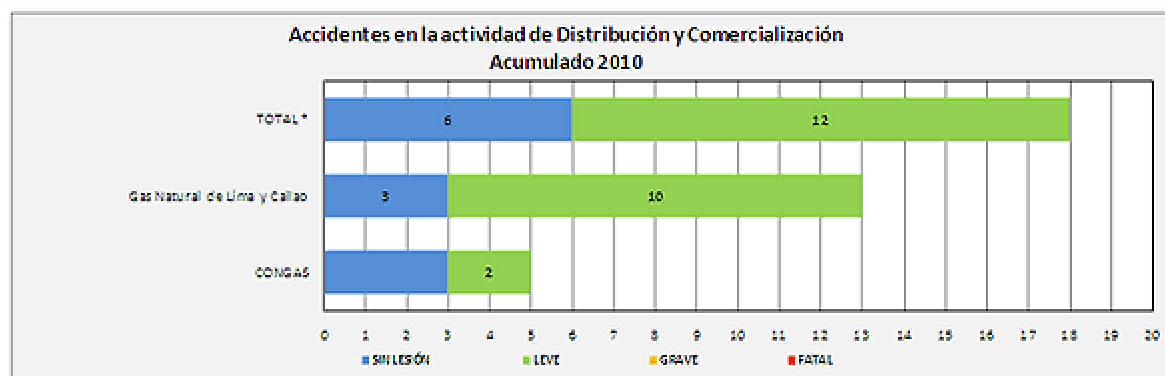


Para el año 2010 se reportaron 18 accidentes, ninguno grave ni fatal, según se desprende de lo siguiente:

Reporte de Accidentes de Distribución y Comercialización 2010 - Año 2010

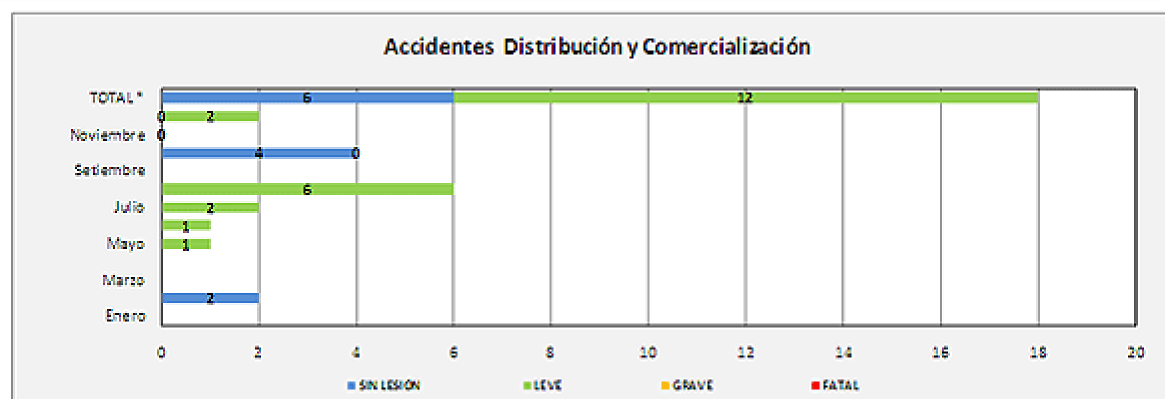
Reporte de Accidentes por Empresa

EMPRESA	SIN LESIÓN	LEVE	GRAVE	FATAL	TOTAL *
CONGAS	3	2	0	0	5
Gas Natural de Lima y Callao	3	10	0	0	13
TOTAL *	**6**	**12**	**0**	**0**	**18**



Reporte de Accidentes por Mes

MES	SIN LESIÓN	LEVE	GRAVE	FATAL	TOTAL *
Enero	0	0	0	0	**0**
Febrero	2	0	0	0	**2**
Marzo	0	0	0	0	**0**
Abril	0	0	0	0	**0**
Mayo	0	1	0	0	**1**
Junio	0	1	0	0	**1**
Julio	0	2	0	0	**2**
Agosto	0	6	0	0	**6**
Setiembre	0	0	0	0	**0**
Octubre	4	0	0	0	**4**
Noviembre	0	0	0	0	**0**
Diciembre	0	2	0	0	**2**
TOTAL *	6	12	0	0	**18**



Información actualizada a Diciembre del 2010

Esta información, que es de dominio público, corresponde a estadísticas de incidentes de gasoductos en operación y no proporciona detalles sobre eventos de fuga o rotura de ductos.

Por lo cual se considera que esta información es insuficiente para poderla emplear como base de análisis, debido a que además no se dispone de otros indicadores como las horas hombre trabajadas por año ó longitudes totales de ductos, diámetros etc.

La estadística de incidentes en las instalaciones que opera CÁLIDDA se muestra en el Anexo II.

15.2 Frecuencia de incidentes

La tasa o frecuencia de accidentes será calculada en el presente estudio tomando como referencia la información disponible proveniente de las estadísticas de entidades de reconocido prestigio a nivel internacional tales como la "European Gas pipeline Incident data Group"(EGIG), UKOPA y DOT/OPS ajustadas según el mejor criterio de los consultores al caso del gasoducto.

15.2.1 Estadística según EGIG

La "European Gas pipeline Incident data Group"(EGIG) se fundo en 1982 con seis empresas de transporte de gas, para el 2006 estaba conformada por las siguientes empresas:

- DONG (Denmark);
- ENAGAS, S.A. (Spain);
- E.ON Ruhrgas AG (Germany);
- FLUXYS (Belgium);
- Galp Transgás Energia (Portugal)
- Gasum (Finland)
- Gasunie (The Netherlands);
- GRT Gaz (France);
- National Grid (UK)
- SNAM RETE GAS (Italy);
- SWISSGAS AG (Switzerland);
- Transgas (Czech Republic)

Considerando el número de participantes, la extensión de los gasoductos y la base de datos disponible desde 1970, la base de datos de EGIG es una fuente valiosa y confiable de información. La base de datos no hace diferencias en las diferencias regionales y por ello los resultados muestran el promedio de las empresas participantes.

En la Tabla 15.1, se presenta un resumen de la evaluación estadística de roturas de gasoductos en Europa, según información de la "European Gas pipeline Incident data Group" (EGIG, 2004) donde se ha evaluado datos de nueve países europeos entre los años 1970 y 2004, representando 122,000 KM y una exposición de 2.7 millones de kilómetros-años de gasoductos.

TABLA 15.1 EVALUACION ESTADISTICA DE ROTURAS DE GASODUCTOS EN EUROPA (Basada en la causa de falla y tamaño de la fuga)

Causa	Cuota de falla [km·año]-1	% de cuota de falla total	% de diferentes tamaños de fugas			Dependencia del espesor del tubo
			<2cm	2cm-RC	RC	
Interferencias por terceros	2.4×10^{-4}	50	25	56	19	Si
Defecto de construcción	8.5×10^{-5}	18	69	25	6	Potencialmente
Corrosión	$7{,}1 \times 10^{-5}$	15	97	3	<1	Si
Deslizamientos	$2{,}9 \times 10^{-5}$	6	29	31	40	Potencialmente
Otros	$5{,}2 \times 10^{-5}$	11	74	25	<1	Si
Total	$4{,}76 \times 10^{-5}$	100	48	39	13	

RC = Rotura completa del tubo

La mitad de los incidentes han sido provocados por interferencias por terceros, como son los accidentes con movilidades fuera de control, roturas de gasoducto durante trabajos de construcción, sabotaje, etc.

La segunda causa más frecuente de fallas se debe a defectos de construcción, en particular problemas con las soldaduras.

La base de datos del EGIG demuestra que las fallas principalmente dependen del espesor del tubo, del diámetro del tubo y en particular del espesor de la cobertura del ducto.

15.2.2 Estadísticas según UKOPA

La “United Kingdom Onshore Pipeline Operators Association (UKOPA) fue fundada en 1997 para representar los intereses y puntos de vista de los operadores de oleoductos y gasoductos en Inglaterra, incluyendo el análisis de riesgos mayores en ductos de transporte. Sus miembros incluyen a:

- BP
- BPA
- Centrica Storage
- Eon
- ExxonMobil
- National Grid
- Northern Gas Networks
- OPA
- Sabic
- Scotland Gas Networks
- Shell
- Total
- Unipen
- Wales & West Utilities

La frecuencia de falla de ductos en UK según información colectada desde 1962 se muestra en la Tabla 15.2

Tabla 15.2.- Tasa de falla para ductos en UK según información de UKOPA (por KM año)

Mecanismo de daño	Un agujero pequeño	Agujero	Rotura	Total
Por tercera parte	6.00E-05	4.00E-05	1.10E-05	5.70E-05
Corrosión externa	3.50E-05	9.00E-06	2.00E-06	4.60E-05
Corrosión interna	3.00E-06	0.00E+00	0.00E+00	3.00E-06
Material & construcción	6.30E-05	1.30E-05	0.00E+00	7.60E-05
Movimientos de tierra	3.00E-06	4.00E-06	2.00E-06	9.00E-06
Otros	5.20E-05	1.90E-05	2.00E-06	7.30E-05
Total	1.62E-04	8.50E-05	1.70E-05	2.64E-04

15.2.3 Estadísticas según DOT/OPS(USA)

El Departamento de Transporte fue establecido (DOT) en 1966 tiene ingerencia sobre aviación, carreteras, vías férreas y ductos. Los ductos son regulados por la "Office of Pipeline Safety" (OPS).

Los incidentes en Estados Unidos son reportados al DOT, los criterios para reportar están establecidos en el "Code of Federal Regulations, Title 49 Transportation, Part 191, Paragraph 191.3."

La DOT ha venido colectando información sobre gasoductos desde 1970. La infraestructura regula se compone de 325,000 millas de gasoductos en el rango entre 2" y 42" de diámetro. Entre esta información están incluidos ductos de GLP y LNG.

Las estadísticas disponibles se muestran a continuación para el periodo 1991- 2011:

National Gas Transmission: All Reported Incidents Summary Statistics: 1991-2011 YTD

Year	Number	Fatalities	Injuries	Property Damage as Reported (A) (B)
1991	63	0	11	$11,326,438
1992	64	3	14	$23,303,965
1993	93	1	16	$23,035,268
1994	74	0	22	$43,878,806
1995	54	2	7	$9,719,250
1996	76	1	5	$13,078,474
1997	68	1	5	$11,658,117
1998	88	1	11	$41,624,324
1999	49	2	8	$17,456,834
2000	76	15	16	$16,966,261
2001	75	2	5	$13,731,347
2002	73	1	4	$25,369,143
2003	93	1	8	$48,765,101
2004	103	0	2	$35,635,907
2005	160	0	5	$298,074,982
2006	129	3	3	$40,759,278
2007	111	2	7	$62,039,156
2008	123	0	5	$256,026,440
2009	105	0	11	$55,906,724
2010	111	10	61	$250,765,671
Totals	1,831	45	226	$1,344,358,642

National Gas Transmission: All Reported Incidents Summary Statistics: 1991-2011 YTD

Year	Number	Fatalities	Injuries	Property Damage as Reported (A) (B)
2011 YTD	43	0	0	$45,237,156
3 Year Average (2008-2010)	113	3	26	$187,566,278
5 Year Average (2006-2010)	116	3	17	$133,099,454

15.2.4 Información en Latinoamérica

En Latinoamérica no se dispone de información unificada sobre incidentes en transporte de gas y líquidos.

Fiona Esford, M.A.Sc., P.Eng., LEG, Michael Porter, M.Eng., P.Eng., LEG,Dr. K. Wayne Savigny, P.Eng., P.Geo de la firma BGC Engineering Inc. y W. Kent Muhlbauer, PE – WKM Consultancy publicaron en la Conferencia Internacional de Ductos realizada en Calgary en el año 2004 un articulo mostrando los resultados del análisis del oleoducto OSSA de 422 Km entre Santa Cruz y Cochabamba, este ducto es operado por Transredes de Bolivia y tiene un diámetro de 10" y 12". De los datos disponibles en un periodo de 20 años encontraron que los incidentes por movimientos de tierra (Geo hazards) fueron 21, resultando en una frecuencia de 2.5×10^{-3} por Km año y estimando que dicha tasa de falla es alrededor de dos veces la tasa de EGIG.

Sin embargo es conveniente mencionar que este oleoducto tiene tramos que se encuentran sobre tierra o sobre soportes ligeros, por lo que los resultados pueden no ser directamente comparables con tuberías enterradas.

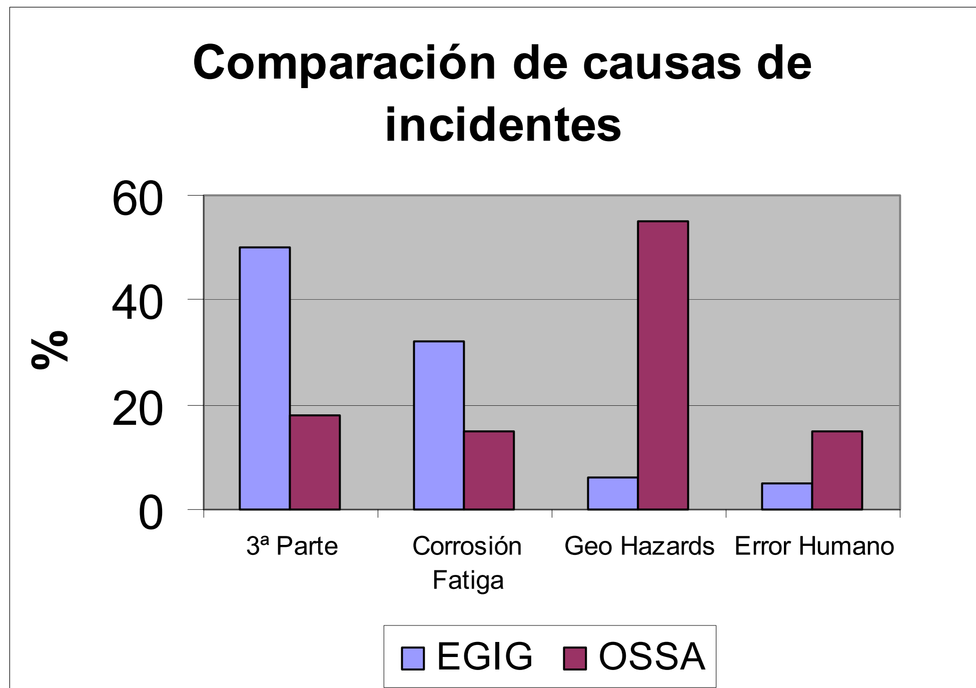
La Tabla 15.3 muestra el porcentaje relativo de fallas para el periodo 1983-2003:

Tabla 15.3.- Tasa relativa de fallas en el OSSA -1

Tipo de falla	% de Fallas
Movimientos de tierra	52.5
Corrosión fatiga	15
Error humano	15
Daño por terceras partes	7.5
Sabotaje y robo	10
Total	100

La Figura 15.1 muestra la comparación de las estadísticas de EGIG para el periodo 1970-2001 y OSSA-1 1983-2003.

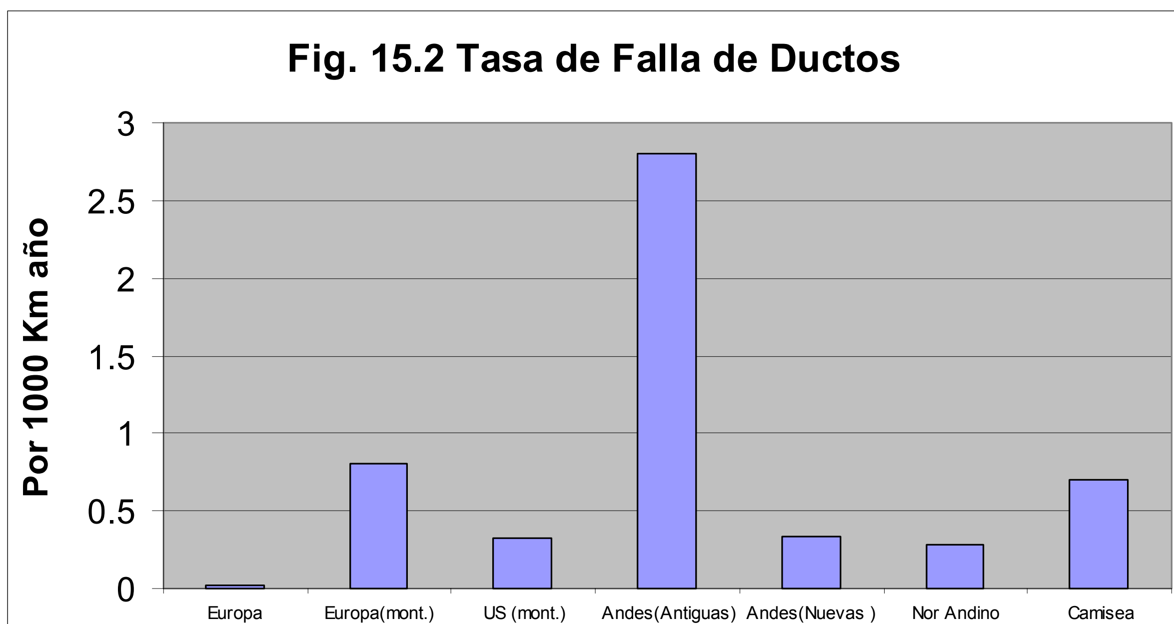
Figura 15.1 Comparación de causas de incidentes



Puede apreciarse que el porcentaje de incidencia de daño por los movimientos de tierra son mas altos en el caso del oleoducto OSSA-1 que en Europa. También los daños por tercera parte tienen menor incidencia en el caso Boliviano.

En el caso de los ductos de Camisea con una extensión total de 1298 Km se han reportado 7 fallas para un periodo de operación de 7 años, por tanto la tasa de falla observada es de 0.8 x 10^{-3} por Km año.

Michael Porter y otros en un artículo publicado en la 6º Conferencia Internacional de Ductos, realizada en Calgary en el año 2006, analizó el caso del Gasoducto Nor Andino que transporta gas natural de Argentina a Chile y encontró que la tasa de falla en el 2005 de dicho gasoducto era de 0.28x10^{-3} por Km año y su comparación con otras regiones incluyendo Camisea se muestra en la Figura 15.2



De lo anteriormente discutido podemos concluir que la tasa de falla observada en los ductos existentes de Camisea es comparable con las zonas montañosas de Europa y USA aunque un tanto mayor con nuevas tuberías instaladas en los Andes.

Teniendo en cuenta que el gasoducto troncal principal de la red de distribución de gas de Lima y Callao, tiene condiciones similares a los del gasoducto de Camisea en el tramo de la costa, podemos inferir que la información estadística es aplicable también para este gasoducto troncal.

Sin embargo es conveniente mencionar que la estadística de accidentes de los ductos de Camisea muestra una frecuencia de falla mayor para el ducto de líquidos del gas natural y que el gasoducto aún no ha tenido ningún incidente. Por otro lado, debe tenerse en cuenta que los incidentes reportados son en zona de selva, y ninguno en la costa o sierra.

Por ello es de esperar que la frecuencia de falla para el gasoducto troncal de la Red de Distribución sea menor que la tasa de falla mostrada en la figura 15.2

15.3 Tasa de falla para el gasoducto principal

Para propósitos del análisis siguiente consideraremos la tasa de falla histórica observada en los ductos de Camisea como valor base conservador.

Por ello en el presente estudio los consultores han asumido que una tasa de falla 0.3 por 1000 KM año es razonable para tomarse como base de análisis para el gasoducto principal de la red de distribución.

De acuerdo a información publicada en la WTIA/APIA WELDED PIPELINE SYMPOSIUM realizada en Sydney, Australia el 3 Abril del 2009 la tasa de falla de los ductos varía de modo inversamente proporcional al diámetro. En el caso de los ductos existentes de Camisea el diámetro medio es de 19.5” mientras que para el gasoducto troncal principal de la red de distribución es de 20”, por lo tanto es previsible que la tasa de fallas sea similar aunque menor, el factor de reducción calculado es de 0.944. Dichos factores se han obtenido correlacionando la tasa de falla de ductos con el diámetro que se han publicado en el artículo PIPELINE RISK ASSESSMENT: NEW GUIDELINES publicado en WTIA/APIA WELDED PIPELINE SYMPOSIUM, Sydney, Australia, 3 Abril 2009

Por otro lado se tiene que cuando la tubería opera con un esfuerzo relativamente bajo respecto al SMYS, se puede esperar una menor tasa de fallas.

Al respecto el gasoducto principal esta construido con material API 5L Gr 56 y un espesor de 11.13 mm, el factor de diseño es de 0.3 y de allí resulta que el gasoducto principal opera a 29.5% del SMYS.

Por tal motivo también se ha introducido un factor de corrección relacionado con el nivel de esfuerzo al que está sometida la tubería, el factor de corrección promedio para el gasoducto es de 0.665. Por otro lado se ha considerado que el riesgo relativo del gasoducto principal es uniforme ya que las condiciones de sitio son similares a lo largo de la traza.

Los resultados de las correcciones en la tasa de falla del gasoducto troncal se resumen a continuación:

Tabla 15.4.- Tasa media de falla de los ductos por 1000 KM año

	Gasoducto
Tasa de falla estimada	0.3
Factor de corrección por diámetro de la tubería	0.944
Factor de corrección por % SMYS	0.665
Factor de riesgo relativo (1)	1.0
Tasa media esperada	**0.19**

(1) El riesgo relativo de la troncal se considera uniforme a lo largo de la traza.

Teniendo en cuenta lo anterior se ha calculado la tasa de falla del gasoducto principal, que tiene una longitud de 61.197 Km, resultando 1.15 E-02 por año.

15.4 Tasa de falla en el sistema de distribución de acero al carbono

No se dispone de información sobre la tasa de falla en sistemas de distribución de gas en ciudades, por ello se tomará como referencia el valor histórico de la Red de Distribución de Gas Natural en Lima y Callao. Dicho valor se calcula como sigue:

Tasa histórica calculada = 1 falla/69.3 km/7 años = 2.0 por 1000 km Año. Este valor es muy similar al calculado en la sección anterior.

15.5 Tasa de falla para la red de baja presión

En la red de distribución se ha producido varias fallas durante su vida útil, según se detalla en el Anexo II.

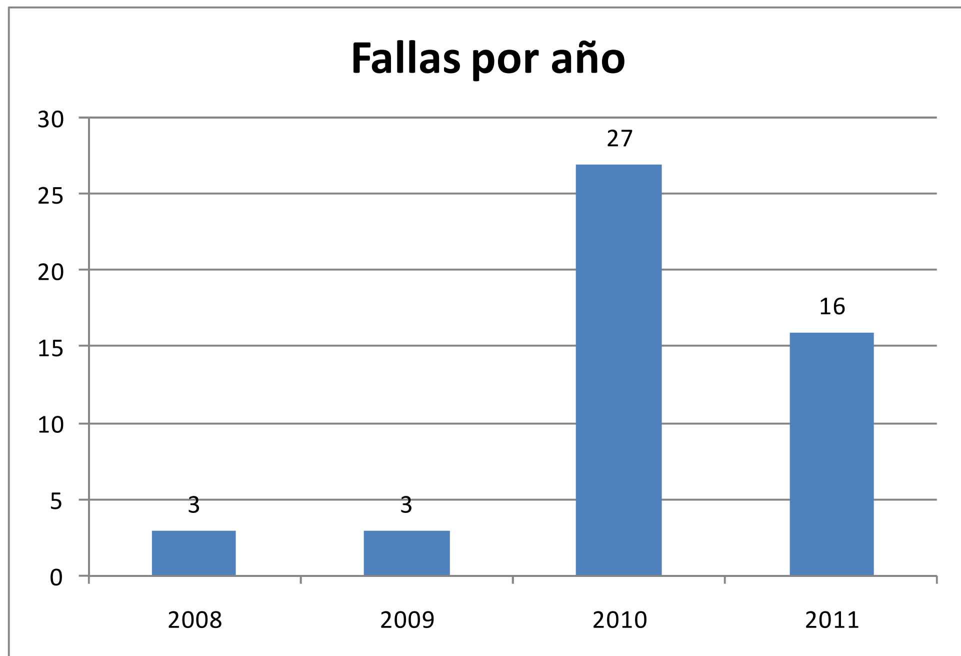
Durante el periodo 2008 al 2011 se produjeron un total de 39 fallas en el sistema con la siguiente distribución cronológica:

Tabla 15.5 Fallas en la red en función del tiempo.

Año	**N° de fallas**
2008	3
2009	**3**
2010	**27**
2011	16
Total	49

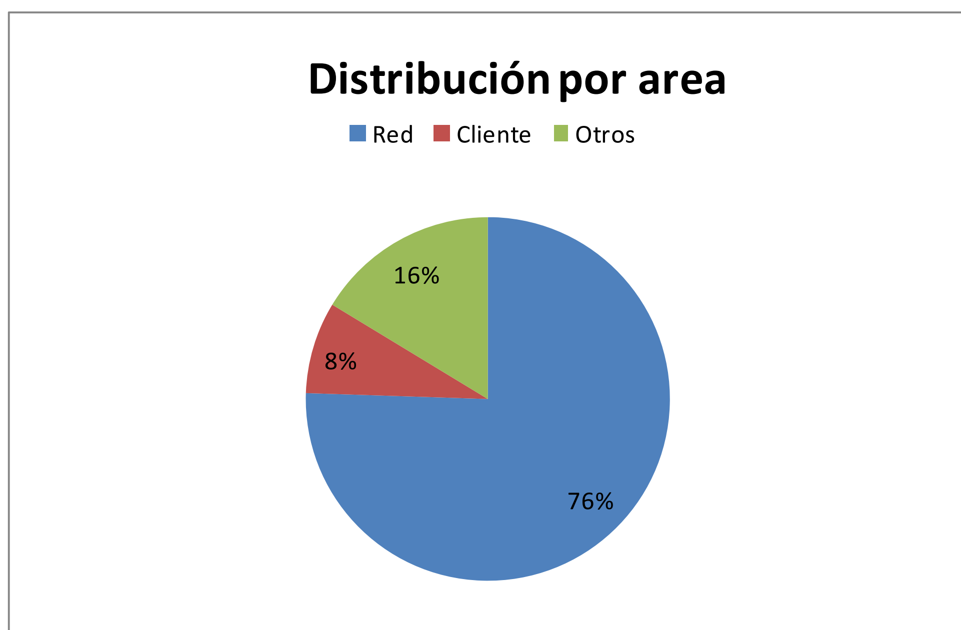
Se puede apreciar que el número de fallas en el año 2010 fue en mayor proporción. La figura 15.3 muestra la distribución cronológica de las fallas:

Figura 15.3.- Distribución cronológica de las fallas:



De las fallas reportadas algunas corresponden a las instalaciones internas de clientes, las cuales están fuera de la responsabilidad del concesionario. Entre ellas se puede mencionar a fallas en el suministro debido a la formación de hidratos en el sistema de suministro a estaciones de servicio y fugas y roturas dentro de las instalaciones de clientes. En la figura 15.4 se muestra la distribución de fallas según la naturaleza de las fallas.

Figura 15.4.- Distribución de fallas según la naturaleza de las mismas



Por otro lado se tiene que en el sistema de distribución de acero al carbono, solo se ha producido una falla por agentes externos durante el periodo, mientras que en la red de distribución de

polietileno se han producido numerosas fallas, principalmente ocasionadas por interferencias por terceros. La figura 15.5 muestra la distribución de las fallas según la zona de distribución.

Figura 15. 5.- Distribución de fallas según zona.



Se puede apreciar que solo se ha reportado una falla en el sistema de suministro de gas por redes de acero al carbono, mientras que la mayoría de las mismas se ha producido en la red de polietileno. Se han reportado así mismismo fugas en las estaciones de regulación (ERM) y otras en las estaciones de medición a clientes.

La tasa de falla en la red de polietileno se ha calculado en 4.05E-03 por km año. La tasa de fallas en la red de polietileno es dos veces mayor a la observada en la red de acero al carbono.

15.6 Tasa de falla para otros eventos

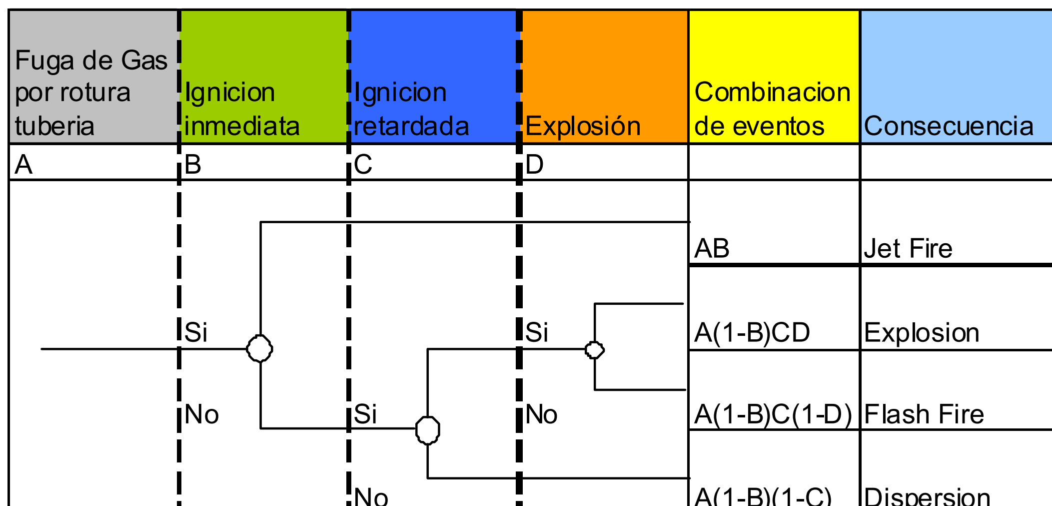
La frecuencia de falla de estaciones de medición y regulación se obtenido de información estadística de la DOT, en ella se consigna que la tasa de falla en dichas instalaciones es de 4.0 E-04 por año.

15.7 Análisis de eventos de riesgo y probabilidad

El análisis de árbol de eventos tiene por objeto determinar la probabilidad de ocurrencia de las consecuencias que se pueden derivar de una secuencia de eventos desencadenados por un evento iniciante. Un evento iniciante es por ejemplo la pérdida de contención con la subsiguiente fuga de un producto de la tubería que lo contiene, las consecuencias de dicho evento podrían ser una fuga de gas, dardo de fuego, explosión ó dispersión del gas.

En lo que sigue se muestra Análisis de Árbol de Eventos que se ha desarrollado para los eventos iniciantes de la pérdida de contención en el gasoducto principal, City gate, estaciones de regulación y redes de media y baja presión.

Grafico 15.3.- Arbol de eventos para una fuga de gas



Una fuga de gas natural también puede ser originada por un agujero pequeño, un agujero o la rotura de la tubería y el evento puede tener lugar en diferentes lugares, la probabilidad de las consecuencias para cada uno de los diversos eventos de fuga proporciona los resultados siguientes:

Tabla 15.5 Probabilidad de eventos de Fuga de Gas Natural (años^{-1})

Caso vs Consecuencia	**Dispersión**	**Flash Fire**	**UVCE**	**Jet fire**
Fuga por rotura de tubería troncal principal	2.71E-04	3.65E-04	4.06E-05	5.09E-05
Fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	1.35E-03	1.83E-03	2.03E-04	2.55E-04
Fuga por agujero de 1/4” en gasoducto troncal	2.58E-03	3.48E-03	3.87E-04	4.85E-04
Fuga por falla de PSV en City gate	7.44E-06	1.00E-05	1.12E-06	1.40E-06
Fuga por separadores en City gate	4.46E-06	6.03E-06	6.70E-07	8.40E-07
Fuga en estación de medición en el City gate	2.75E-04	3.72E-04	4.13E-05	5.18E-05
Fuga en tuberías en City Gate	1.49E-04	2.01E-04	2.23E-05	2.80E-05
Falla en caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal	2.42E-06	3.26E-06	3.63E-07	4.55E-07
Fuga en ERM o ERP	5.02E-06	6.78E-06	7.53E-07	9.45E-07
Fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA	8.12E-05	1.10E-04	1.22E-05	1.53E-05
Fuga de 1" en red de media presión	7.96E-03	1.07E-02	1.19E-03	1.50E-03
Fuga por rotura en red de media presión	1.59E-03	2.15E-03	2.39E-04	3.00E-04
Fuga por rotura en red de baja presión	1.11E-02	1.50E-02	1.67E-03	2.10E-03
Fuga en ERM de clientes industriales o de Estaciones de GNV	3.14E-05	4.24E-05	4.72E-06	5.92E-06

Puede apreciarse que existen eventos que podrían ocurrir con una frecuencia de inferior 1.0 E-06, para propósito de análisis estos eventos se pueden considerar como poco probables, por lo que en lo que sigue solo serán tomados en consideración para evaluar los efectos de fogonazos u otros eventos.

Es conveniente señalar que en caso ausencia de fuente de ignición inmediata o retardada, como ocurre en la mayor parte de la traza del ducto, el evento resultante será la fuga con dispersión del gas natural a la atmósfera.

15.8 Escenarios Probables de riesgo

De acuerdo al análisis realizado tenemos que la probabilidad de ocurrencia de los eventos de riesgo relevantes identificados es como sigue:

Tabla 15.6 Probabilidad de Escenarios de Riesgo

Caso	Evento	Frecuencia
1	Dispersión debido a fuga por rotura de tubería troncal principal, presión 50 Bar, diámetro 20"	2.71E-04
2	Dispersión debido a fuga por rotura de tubería troncal principal, presión 40 Bar, diámetro 20"	2.71E-04
3	Dispersión debido a fuga por rotura de tubería troncal principal, presión 30 Bar, diámetro 20"	2.71E-04
4	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presión 50 Bar	1.35E-03
5	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presión 40 Bar	1.35E-03
6	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presión 30 Bar	1.35E-03
7	Dispersión debido a fuga por agujero de 1/4” en gasoducto troncal, presión 50 Bar	2.58E-03
8	Dispersión debido a fuga por agujero de 1/4” en gasoducto troncal, presión 40 Bar	2.58E-03
9	Dispersión debido a fuga por agujero de 1/4” en gasoducto troncal, presión 30 Bar	2.58E-03
10	Dispersión debido a fuga por falla de PSV en City gate, presión 50 Bar	7.44E-06
11	Dispersión debido a fuga por separadores en City gate, presión 50 Bar	4.46E-06
12	Dispersión debido a fuga en estación de medición en el City gate, Presión 50 Bar	2.75E-04
13	Dispersión de gas debido a fuga en tuberías en el city Gate	1.49E-04
14	Dispersión debido a falla en caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal, Presión 50 Bar	2.42E-06
15	Dispersión debido a fuga en ERM o ERP(19 Bar)	5.02E-06
16	Dispersión debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA, presión 35 Bar	8.12E-05
17	Dispersión debido a fuga de 1" en red de media presión(19 Bar)	7.96E-03
18	Dispersión debido a fuga por rotura en red de media presión(19 Bar)	1.59E-03
19	Dispersión debido a fuga por rotura en red de baja presión(10 Bar)	1.11E-02
20	Dispersión debido a fuga por rotura en red de baja presión(5 Bar)	1.11E-02

Caso	Evento	Frecuencia
21	Dispersión debido a fuga en ERM de clientes industriales o de estaciones de GNV(19 Bar)	3.14E-05
22	Flash fire debido a fuga por rotura de tubería troncal principal	3.65E-04
23	Flash fire debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	1.83E-03
24	Flash fire debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal	3.48E-03
25	Flash fire debido a fuga por falla de PSV en City gate	1.00E-05
26	Flash fire debido a fuga por separadores en City gate	6.03E-06
27	Flash fire debido a fuga en estación de medición en el City gate	3.72E-04
28	Flash fire debido a fuga en tubería en el City Gate	2.01E-04
29	Flash fire debido a falla en caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal	3.26E-06
30	Flash fire debido a fuga en ERM o ERP	6.78E-06
31	Flash fire debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA	1.10E-04
32	Flash fire debido a fuga de 1" en red de media presión	1.07E-02
33	Flash fire debido a fuga por rotura en red de media presión	2.15E-03
34	Flash fire debido a fuga por rotura en red de baja presión	1.50E-02
35	Flash Fire por fuga en RM de clientes industriales o de Estaciones de GNV	4.24E-05
36	UVCE debido a fuga por rotura de tubería troncal principal	4.06E-05
37	UVCE debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	2.03E-04
38	UVCE debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal	3.87E-04
39	UVCE debido a fuga por falla de PSV en City gate	1.12E-06
40	UVCE debido a fuga por separadores en City gate	6.70E-07
41	UVCE debido a fuga en estación de medición en el City gate	4.13E-05
42	UVCE debido a fugas por tuberías en el City Gate	2.23E-05
43	UVCE debido a falla de caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal	3.63E-07
44	UVCE debido a fuga en ERM o ERP	7.53E-07
45	UVCE debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA	1.22E-05
46	UVCE debido a fuga de 1" en red de media presión	1.19E-03

Caso	Evento	Frecuencia
47	UVCE debido a fuga por rotura en red de media presión	2.39E-04
48	UVCE debido a fuga por rotura en red de baja presión	1.67E-03
49	UVCE debido a fuga en ERM de clientes industriales o de estaciones de GNV	4.72E-06
50	Dardo de fuego debido a fuga por rotura de tubería troncal principal	5.09E-05
51	Dardo de fuego debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	2.55E-04
52	Dardo de fuego debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal	4.85E-04
53	Dardo de fuego debido a fuga por falla de PSV en City gate	1.40E-06
54	Dardo de fuego debido a fuga por separadores en City gate	8.40E-07
55	Dardo de fuego debido a fuga en estación de medición en el City gate	5.18E-05
56	Dardo de fuego debido a fugas por tubería en el City Gate	2.80E-05
57	Dardo de fuego debido a falla de caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal	4.55E-07
58	Dardo de fuego debido a fuga en ERM o ERP	9.45E-07
59	Dardo de fuego debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA	1.53E-05
60	Dardo de fuego debido a fuga de 1" en red de media presión	1.50E-03
61	Dardo de fuego debido a fuga por rotura en red de media presión	3.00E-04
62	Dardo de fuego debido a fuga por rotura en red de baja presión	2.10E-03
63	Dardo de fuego por fuga en ERM de clientes industriales o de Estaciones de GNV	5.92E-06

Como se comentó anteriormente las casos con una frecuencia menor a 1.0 E-06, no serán tomados en consideración para el análisis de consecuencias, excepto sea necesario para identificar otros eventos subsecuentes.

16. ANÁLISIS DE CONSECUENCIAS

En la presente sección se analizan los eventos de riesgo identificados como probables y se evalúan sus consecuencias.

El cálculo de las consecuencias de estos eventos ha sido realizado utilizando el programa Breeze versión 4.0.1.

Para estimar las consecuencias de los diversos eventos, se ha calculado el régimen de fuga y su duración, considerando las propiedades del fluido, las condiciones de flujo. De acuerdo a los cálculos efectuados resulta que el patrón de flujo corresponde a condiciones de flujo crítico resultante de una expansión isoentálpica de gas.

Tabla 16.1 Tasa de flujo de eventos de riesgo

Caso	Evento	Presión (bar)	Tasa de flujo (Kg/sec)	Masa (Kg)	Pchoke (bar)	Duración (min)
1	Dispersión debido a fuga por rotura de tubería troncal principal, presión 50 Bar, diámetro 20"	50	331.25		26.83	Continua
2	Dispersión debido a fuga por rotura de tubería troncal principal, presión 40 Bar, diámetro 20"	40	266.32		21.37	Continua
3	Dispersión debido a fuga por rotura de tubería troncal principal, presión 30 Bar, diámetro 20"	30	201.38		15.91	Continua
4	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presión 50 Bar	50	2.99		26.83	Continua
5	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presión 40 Bar	40	2.40		21.37	Continua
6	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presión 30 Bar	30	1.82		15.91	Continua
7	Dispersión debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal, presión 50 Bar	50	0.19		26.83	Continua
8	Dispersión debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal, presión 40 Bar	40	0.15		21.37	Continua
9	Dispersión debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal, presión 30 Bar	30	0.11		15.91	Continua
10	Dispersión debido a fuga por falla de PSV en City gate, presión 50 Bar	50	1325.01		26.83	1 minuto
11	Dispersión debido a fuga por separadores en City gate, presión 50 Bar	50	0.19		26.83	Continua
12	Dispersión debido a fuga en estación de medición en el City gate, Presión 50 Bar	50	0.19		26.83	Continua
13	Dispersión de gas debido a fuga en tuberías en el city Gate	50	0.19		26.83	Continua

Caso	Evento	Presión (bar)	Tasa de flujo (Kg/sec)	Masa (Kg)	Pchoke (bar)	Duración (min)
14	Dispersión debido a falla en caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal, Presión 50 Bar	50	0.19		26.83	Continua
15	Dispersión debido a fuga en ERM o ERP(19 Bar)	19	0.07		9.91	Continua
16	Dispersión debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA, presión 35 Bar	35	0.13		18.64	Continua
17	Dispersión debido a fuga de 1" en red de media presión(19 Bar)	19	1.17		9.91	Continua
18	Dispersión debido a fuga por rotura en red de media presión(19 Bar)	19	129.96		9.91	Continua
19	Dispersión debido a fuga por rotura en red de baja presión(10 Bar)	10	71.52		5.00	Continua
20	Dispersión debido a fuga por rotura en red de baja presión(5 Bar)	5	39.05		2.27	Continua
21	Dispersión debido a fuga en ERM de clientes industriales o de estaciones de GNV(19 Bar)	19	129.96		9.91	Instantánea
22	Flash fire debido a fuga por rotura de tubería troncal principal	50	331.25		26.83	Instantánea
23	Flash fire debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	50	2.99		26.83	Instantánea
24	Flash fire debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal	50	0.19		26.83	Instantánea
25	Flash fire debido a fuga por falla de PSV en City gate	50	1325.01		26.83	Instantánea
26	Flash fire debido a fuga por separadores en City gate	50	0.19		26.83	Instantánea
27	Flash fire debido a fuga en estación de medición en el City gate	50	0.19		26.83	Instantánea
28	Flash fire debido a fuga en tubería en el City Gate	50	0.19		26.83	Instantánea
29	Flash fire debido a falla en caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal	50	0.19		26.83	Instantánea
30	Flash fire debido a fuga en ERM o ERP	19	0.07		9.91	Instantánea
31	Flash fire debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA	35	0.13		18.64	Instantánea
32	Flash fire debido a fuga de 1" en red de media presión	19	1.17		9.91	Instantánea
33	Flash fire debido a fuga por rotura en red de media presión	19	129.96		9.91	Instantánea
34	Flash fire debido a fuga por rotura en red de baja presión	10	71.52		5.00	Instantánea

Caso	Evento	Presión (bar)	Tasa de flujo (Kg/sec)	Masa (Kg)	Pchoke (bar)	Duración (min)
35	Flash Fire por fuga en RM de clientes industriales o de Estaciones de GNV	19	129.96		9.91	Instantánea
36	UVCE debido a fuga por rotura de tubería troncal principal	50	331.25	39750.3	26.83	2
37	UVCE debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	50	2.99	1794.8	26.83	10
38	UVCE debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal	50	0.19	112.2	26.83	10
39	UVCE debido a fuga por falla de PSV en City gate	50	1325.01	79500.7	26.83	1
40	UVCE debido a fuga por separadores en City gate	50	0.19	112.2	26.83	10
41	UVCE debido a fuga en estación de medición en el City gate	50	0.19	112.2	26.83	10
42	UVCE debido a fugas por tuberías en el City Gate	50	0.19	112.2	26.83	10
43	UVCE debido a falla de caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal	50	0.19	112.2	26.83	10
44	UVCE debido a fuga en ERM o ERP	19	0.07	44.0	9.91	10
45	UVCE debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA	35	0.13	79.2	18.64	10
46	UVCE debido a fuga de 1" en red de media presión	19	1.17	704.1	9.91	10
47	UVCE debido a fuga por rotura en red de media presión	19	129.96	7797.4	9.91	1
48	UVCE debido a fuga por rotura en red de baja presión	10	71.52	4290.9	5.00	1
49	UVCE debido a fuga en ERM de clientes industriales o de estaciones de GNV	19	129.96	7797.4	9.91	1
50	Dardo de fuego debido a fuga por rotura de tubería troncal principal	50	331.25		26.83	Continua
51	Dardo de fuego debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	50	2.99		26.83	Continua
52	Dardo de fuego debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal	50	0.19		26.83	Continua
53	Dardo de fuego debido a fuga por falla de PSV en City gate	50	1325.01		26.83	1
54	Dardo de fuego debido a fuga por separadores en City gate	50	0.19		26.83	Continua
55	Dardo de fuego debido a fuga en estación de medición en el City gate	50	0.19		26.83	Continua
56	Dardo de fuego debido a fugas por tubería en el City Gate	50	0.19		26.83	Continua

Caso	Evento	Presión (bar)	Tasa de flujo (Kg/sec)	Masa (Kg)	Pchoke (bar)	Duración (min)
57	Dardo de fuego debido a falla de caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal	50	0.19		26.83	Continua
58	Dardo de fuego debido a fuga en ERM o ERP	19	0.07		9.91	Continua
59	Dardo de fuego debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA	35	0.13		18.64	Continua
60	Dardo de fuego debido a fuga de 1" en red de media presión	19	1.17		9.91	Continua
61	Dardo de fuego debido a fuga por rotura en red de media presión	19	129.96		9.91	Continua
62	Dardo de fuego debido a fuga por rotura en red de baja presión	10	71.52		5.00	Continua
63	Dardo de fuego por fuga en ERM de clientes industriales o de Estaciones de GNV	19	129.96		9.91	Continua

Como caso adicional se ha incluido el cálculo de la dispersión de odorante como consecuencia de la pérdida de contención del recipiente plástico que lo contiene.

16.1 Dispersión de gas

La Dispersión de nube de gas se produce debido a la liberación de un gas o vapor a la atmósfera, sea por emisión intencional de gas, por fuga de gas o como consecuencia de evaporación de un charco de líquido, dicho gas o vapor se dispersa (diluye) en la atmósfera y se extiende en ella arrastrado por el viento y las condiciones meteorológicas.

Una de las características principales que condiciona la evolución de un gas o vapor en la atmósfera es su densidad, distinguiéndose tres posibilidades:

- Gases ligeros: densidad inferior a la del aire (Gas natural).
- Gases pasivos o neutros: densidad similar a la del aire (Nitrógeno, Etileno).
- Gases pesados: densidad mayor que la del aire (LNG).

Para el caso de dispersión de gas natural, se ha empleado para los cálculos el modelo Gaussiano de dispersión de nube neutra.

En el Anexo III se detallan los cálculos de dispersión de gas realizados, los resultados generales se pueden apreciar en la Tabla 16.2 siguiente:

Tabla 16.2 Distancias (m) para diferentes niveles de concentración de gas

Caso	Evento	Presión Bar	Tasa de flujo Kg/sec	IDLH 3659 mgr/m3	LFL 36598 mgr/m3	UFL 109781 mgr/m3
1	Dispersión debido a fuga por rotura de tubería troncal principal, presión 50 Bar, diámetro 20"	50	331.3	1621	411	226
2	Dispersión debido a fuga por rotura de tubería troncal principal, presión 40 Bar, diámetro 20"	40	266.3	1398	369	196
3	Dispersión debido a fuga por rotura de tubería troncal principal, presión 30 Bar, diámetro 20"	30	201.4	1159	309	181
4	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presión 50 Bar	50	3.0	104	26	NA
5	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presión 40 Bar	40	2.4	89	22	NA
6	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presión 30 Bar	30	1.8	76	18	NA
7	Dispersión debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal, presión 50 Bar	50	0.2	18	NA	NA
8	Dispersión debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal, presión 40 Bar	40	0.2	15	NA	NA
9	Dispersión debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal, presión 30 Bar	30	0.1	17	NA	NA
10	Dispersión debido a fuga por falla de PSV en City gate, presión 50 Bar	50	1325.0	3044	1038	514
11	Dispersión debido a fuga por separadores en City gate, presión 50 Bar	50	0.2	18	NA	NA
12	Dispersión debido a fuga en estación de medición en el City gate, Presión 50 Bar	50	0.2	18	NA	NA
13	Dispersión de gas debido a fuga en tuberías en el city Gate	50	0.2	18	NA	NA
14	Dispersión debido a falla en caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal, Presión 50 Bar	50	0.2	18	NA	NA
15	Dispersión debido a fuga en ERM o ERP(19 Bar)	19	0.1	NA	NA	NA

Caso	Evento	Presión Bar	Tasa de flujo Kg/sec	IDLH 3659 mgr/m3	LFL 36598 mgr/m3	UFL 109781 mgr/m3
16	Dispersión debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA, presión 35 Bar	35	0.1	14	NA	NA
17	Dispersión debido a fuga de 1" en red de media presión(19 Bar)	19	1.2	60	17	NA
18	Dispersión debido a fuga por rotura en red de media presión(19 Bar)	19	130.0	898	262	148
19	Dispersión debido a fuga por rotura en red de baja presión(10 Bar)	10	71.5	641	185	90
20	Dispersión debido a fuga por rotura en red de baja presión(5 Bar)	5	39.0	457	137	64
21	Dispersión debido a fuga en ERM de clientes industriales o de estaciones de GNV(19 Bar)	19	130.0	898	252	148

Nota: NA= No se alcanza esta concentración

Puede apreciarse que en general las fugas por agujeros no generan concentraciones que puedan derivar en otros eventos de mayores consecuencias, sin embargo en el caso de la rotura de la tubería las concentraciones observadas se encuentran entre los límites superior (UFL) e inferior (LFL) de inflamabilidad y pueden derivar en otros eventos. Los casos 4 al 9 y 11 al 16 no se encuentran concentraciones que puedan dar como resultado condiciones de ignición del gas al no alcanzar los límites superior (UFL) e inferior (LFL) de inflamabilidad. Los casos 1 a 3, 10 y 18 al 21 si producen concentraciones de gas dentro de los límites de inflamabilidad.

Para el caso de la dispersión de odorante como resultado de un derrame causado por agujero de 10 mm, se tiene un régimen de fuga de 1.0 Gal/min calculado mediante la ecuación de Bernoulli y considerando que la altura del recipiente es de 2 metros. Los resultados de detalle de la simulación se adjuntan en el Anexo III.

Dichos resultados muestran que el límite para la exposición de personas se alcanza a una distancia de 34 metros (IDLH de 1290 mg/m^3) y que el limite inferior de inflamación (LFL) se alcanza a una distancia de 2.9 metros. Los vapores se dirigen a la zona de la tubería de llegada de gas al City Gate.

16.2 Llamarada o fogonazo

El fogonazo es una deflagración explosiva de una nube de gas inflamable que se halla en un espacio amplio, cuya onda de presión puede alcanzar una sobre-presión del orden de 1 bar en la zona de ignición. Tiene origen en un escape rápido de gran cantidad de gas o vapor inflamable que se dispersa en el aire o por evaporación rápida de un líquido inflamable para formar una nube de características inflamables. Puede quedar limitada a una llamarada (flash fire) por incendio súbito de la nube de gas.

Para que este evento tenga lugar el gas debe estar en mezcla con el aire a concentraciones en el rango del límite inferior de inflamación (LFL) al límite superior de inflamación (UFL).

Los casos que podrían dar lugar a una llamarada son los siguientes:

Tabla 16.3.- Área de afectación de eventos de fogonazo

Caso	Evento	LFL 36598 mgr/m3	UFL 109781 mgr/m3	Area afectada m2
22	Flash fire debido a fuga por rotura de tubería troncal principal	411	226	11569
23	Flash fire debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	26	0	66
24	Flash fire debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal	NA	NA	0
25	Flash fire debido a fuga por falla de PSV en City gate	1038	514	79841
26	Flash fire debido a fuga por separadores en City gate	NA	NA	0
27	Flash fire debido a fuga en estación de medición en el City gate	NA	NA	0
28	Flash fire debido a fuga en tubería en el City Gate	NA	NA	0
29	Flash fire debido a falla en caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal	NA	NA	0
30	Flash fire debido a fuga en ERM o ERP	NA	NA	0
31	Flash fire debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA	NA	NA	0
32	Flash fire debido a fuga de 1" en red de media presión	17	0	28
33	Flash fire debido a fuga por rotura en red de media presión	262	148	4589
34	Flash fire debido a fuga por rotura en red de baja presión	185	90	2565
35	Flash Fire por fuga en RM de clientes industriales o de Estaciones de GNV	252	148	4084

Se puede apreciar que las consecuencias en los casos 24 y 26 al 31, no se presentan condiciones para un fogonazo.

En los casos 22, 23, 25 y 32 al 35 las áreas expuestas son considerables y pueden tener impacto mayor sobre la población circundante.

16.3 Dardo de fuego

Estos incendios tipo dardo de fuego se han modelado en base al método del Gas Research Institute. Los resultados se detallan en el Anexo IV y se muestran en resumen a continuación:

Tabla 16.4.- Distancias (m) para diferentes niveles de radiación

Caso	Evento	Presión Bar	Tasa de flujo (kg/sec)	5.1 KW/m²	12.5 KW/m²	32.5 KW/m²
50	Dardo de fuego debido a fuga por rotura de tubería troncal principal	50	331.25	114	41	(1)
51	Dardo de fuego debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	50	2.99	17	9	3
52	Dardo de fuego debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal	50	0.19	5	3	2
53	Dardo de fuego debido a fuga por falla de PSV en City gate	50	1325.01	181	72	
54	Dardo de fuego debido a fuga por separadores en City gate	50	0.19	5	3	2
55	Dardo de fuego debido a fuga en estación de medición en el City gate	50	0.19	5	3	2
56	Dardo de fuego debido a fugas por tubería en el City Gate	50	0.19	5	3	2
57	Dardo de fuego debido a falla de caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal	50	0.19	5	3	2
58	Dardo de fuego debido a fuga en ERM o ERP	19	0.07	4	2	1.3
59	Dardo de fuego debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA	35	0.13	4.6	2.9	1.7
60	Dardo de fuego debido a fuga de 1" en red de media presión	19	1.17	10.5	6.1	3
61	Dardo de fuego debido a fuga por rotura en red de media presión	19	129.96	77	33	(1)
62	Dardo de fuego debido a fuga por rotura en red de baja presión	10	71.52	62	29	(1)
63	Dardo de fuego por fuga en ERM de clientes industriales o de Estaciones de GNV	19	129.96	79	34	(1)

(1) El modelo no puede calcular el nivel de radiación de 31.5 KW/m²

16.4 Explosiones

Una explosión de nube no confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosión, UVCE) es una deflagración explosiva de una nube de gas inflamable que se halla en un espacio amplio y descubierto. Tiene como origen un escape rápido de gran cantidad de gas inflamable que se dispersa en el aire y alcanza un punto de ignición produciéndose la explosión.

El gas liberado se propagaría hacía los alrededores en una primera etapa hasta alcanzar un punto de ignición, lo cual produciría la inflamación del gas disperso como una mezcla explosiva.

Las explosiones se han modelado empleando el modelo de US Army TNT Equivalence. Los resultados de los cálculos se presentan para presiones de 0.3, 1 y 5 psi en la Tabla siguiente (Ver detalle en el Anexo V):

Tabla 16.5.- Distancias de afectación (m) de casos de eventos de explosiones:

Caso	Evento	Presión Bar	Masa (Kg)	0.3 psi	1 psi	5 psi
36	UVCE debido a fuga por rotura de tubería troncal principal	50	39750.35	1966	610	161
37	UVCE debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	50	1794.80	700	217	58
38	UVCE debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal	50	112.17	278	86	23
39	UVCE debido a fuga por falla de PSV en City gate	50	79500.69	2478	769	204
40	UVCE debido a fuga por separadores en City gate	50	112.17	278	86	23
41	UVCE debido a fuga en estación de medición en el City gate	50	112.17	278	86	23
42	UVCE debido a fugas por tuberías en el City Gate	50	112.17	278	86	23
43	UVCE debido a falla de caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal	50	112.17	278	86	23
44	UVCE debido a fuga en ERM o ERP	19	44.01	203	63	17
45	UVCE debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA	35	79.19	247	76	20
46	UVCE debido a fuga de 1" en red de media presión	19	704.13	512	159	42
47	UVCE debido a fuga por rotura en red de media presión	19	7797.39	1142	355	94
48	UVCE debido a fuga por rotura en red de baja presión	10	4290.93	936	290	77
49	UVCE debido a fuga en ERM de clientes industriales o de estaciones de GNV	19	7797.39	1142	354	94

Los resultados de los cálculos muestran que las consecuencias de las explosiones son muy severas para la población circundante y que las áreas afectadas son considerables.

16.5 Calificación de consecuencias

En lo que sigue se realiza la calificación de las consecuencias de cada evento anteriormente analizado en concordancia con lo establecido en la Tabla 13.4.

Tabla 16.6.- Calificación de consecuencias

Caso	Evento	Entorno Humano (Vida y Salud)	Infraestructura y Medios	Ambiente (Medio físico, biológico y/o ecológico)	Imagen	Categoría de severidad
1	Dispersión debido a fuga por rotura de tubería troncal principal, presión 50 Bar, diámetro 20"	Puede requerir de primeros auxilios	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Emisión de gases de efecto invernadero	Perdida de reputación a nivel local	3
2	Dispersión debido a fuga por rotura de tubería troncal principal, presión 40 Bar, diámetro 20"	Puede requerir de primeros auxilios	Capacidad de trabajo restringida, perdidas hasta 0.5 MM US$	Emisión de gases de efecto invernadero	Perdida de reputación a nivel local	2
3	Dispersión debido a fuga por rotura de tubería troncal principal, presión 30 Bar, diámetro 20"	Puede requerir de primeros auxilios	Capacidad de trabajo restringida, perdidas hasta 0.5 MM US$	Emisión de gases de efecto invernadero	Perdida de reputación a nivel local	2
4	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presión 50 Bar	Sin lesiones	Capacidad de trabajo restringida, perdidas hasta 0.5 MM US$	Emisión de gases de efecto invernadero	Perdida de reputación a nivel local	2
5	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presión 40 Bar	Sin lesiones	Capacidad de trabajo restringida, perdidas hasta 0.5 MM US$	Emisión de gases de efecto invernadero	Perdida de reputación a nivel local	2
6	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presión 30 Bar	Sin lesiones	Capacidad de trabajo restringida, perdidas hasta 0.5 MM US$	Emisión de gases de efecto invernadero	Perdida de reputación a nivel local	2
7	Dispersión debido a fuga por agujero de 1/4” en gasoducto troncal, presión 50 Bar	Sin lesiones	Capacidad de trabajo restringida, perdidas hasta 0.5 MM US$	Emisión de gases de efecto invernadero	Sin mayor impacto	2
8	Dispersión debido a fuga por agujero de 1/4” en gasoducto troncal, presión 40 Bar	Sin lesiones	Capacidad de trabajo restringida, perdidas hasta 0.5 MM US$	Emisión de gases de efecto invernadero	Sin mayor impacto	1
9	Dispersión debido a fuga por agujero de 1/4” en gasoducto troncal, presión 30 Bar	Sin lesiones	Capacidad de trabajo restringida, perdidas hasta 0.5 MM US$	Emisión de gases de efecto invernadero	Sin mayor impacto	1

Caso	Evento	Entorno Humano (Vida y Salud)	Infraestructura y Medios	Ambiente (Medio físico, biológico y/o ecológico)	Imagen	Categoría de severidad
10	Dispersión debido a fuga por falla de PSV en City gate, presión 50 Bar	Sin lesiones	Daños menores	Emisión de gases de efecto invernadero	Sin mayor impacto	1
11	Dispersión debido a fuga por separadores en City gate, presión 50 Bar	Sin lesiones	Capacidad de trabajo restringida, perdidas hasta 0.5 MM US$	Emisión de gases de efecto invernadero	Sin mayor impacto	2
12	Dispersión debido a fuga en estación de medición en el City gate, Presión 50 Bar	Sin lesiones	Daños menores	Emisión de gases de efecto invernadero	Sin mayor impacto	1
13	Dispersión de gas debido a fuga en tuberías en el city Gate	Sin lesiones	Capacidad de trabajo restringida, perdidas hasta 0.5 MM US$	Emisión de gases de efecto invernadero	Sin mayor impacto	2
14	Dispersión debido a falla en caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal, Presión 50 Bar	Sin lesiones	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Emisión de gases de efecto invernadero	Sin mayor impacto	2
15	Dispersión debido a fuga en ERM o ERP(19 Bar)	Sin lesiones	Daños menores	Emisión de gases de efecto invernadero	Sin mayor impacto	1
16	Dispersión debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA, presión 35 Bar	Sin lesiones	Capacidad de trabajo restringida, perdidas hasta 0.5 MM US$	Emisión de gases de efecto invernadero	Sin mayor impacto	2
17	Dispersión debido a fuga de 1" en red de media presión(19 Bar)	Sin lesiones	Capacidad de trabajo restringida, perdidas hasta 0.5 MM US$	Emisión de gases de efecto invernadero	Sin mayor impacto	2
18	Dispersión debido a fuga por rotura en red de media presión(19 Bar)	Sin lesiones	Capacidad de trabajo restringida, perdidas hasta 0.5 MM US$	Emisión de gases de efecto invernadero	Sin mayor impacto	2
19	Dispersión debido a fuga por rotura en red de baja presión(10 Bar)	Sin lesiones	Daños menores	Impacto ambiental menor	Impacto en la imagen a nivel nacional	1
20	Dispersión debido a fuga por rotura en red de baja presión(5 Bar)	Sin lesiones	Daños menores	Impacto ambiental menor	Impacto local	1
21	Dispersión debido a fuga en ERM de clientes industriales o de estaciones de GNV(19 Bar)	Puede requerir de primeros auxilios	Daños menores	Impacto ambiental menor	Impacto local	2

Caso	Evento	Entorno Humano (Vida y Salud)	Infraestructura y Medios	Ambiente (Medio físico, biológico y/o ecológico)	Imagen	Categoría de severidad
22	Flash fire debido a fuga por rotura de tubería troncal principal	Una o mas fatalidades	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Impacto ambiental menor	Pérdida de reputación a nivel regional	4
23	Flash fire debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	Puede requerir de primeros auxilios	Capacidad de trabajo restringida, perdidas hasta 0.5 MM US$	Impacto ambiental menor	Perdida de reputación a nivel local	3
24	Flash fire debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal	Puede requerir de primeros auxilios	Daños menores	Impacto ambiental menor	Perdida de reputación a nivel local	2
25	Flash fire debido a fuga por falla de PSV en City gate	Puede requerir de primeros auxilios	Capacidad de trabajo restringida, perdidas hasta 0.5 MM US$	Impacto ambiental menor	Perdida de reputación a nivel local	3
26	Flash fire debido a fuga por separadores en City gate	Puede requerir de primeros auxilios	Capacidad de trabajo restringida, perdidas hasta 0.5 MM US$	Impacto ambiental menor	Perdida de reputación a nivel local	3
27	Flash fire debido a fuga en estación de medición en el City gate	Puede requerir de primeros auxilios	Daño entre 2 y 10 MMUS$	Impacto ambiental menor	Impacto en la imagen a nivel nacional	4
28	Flash fire debido a fuga en tubería en el City Gate	Puede requerir de primeros auxilios	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Impacto ambiental menor	Pérdida de reputación a nivel regional	3
29	Flash fire debido a falla en caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal	Puede requerir de primeros auxilios	Daño entre 2 y 10 MMUS$	Impacto ambiental menor	Impacto en la imagen a nivel nacional	3
30	Flash fire debido a fuga en ERM o ERP	Afectación causando perdida de horas trabajadas e incapacidad temporal	Daño entre 2 y 10 MMUS$	Impacto ambiental menor	Impacto en la imagen a nivel nacional	4
31	Flash fire debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA	Afectación causando perdida de horas trabajadas e incapacidad temporal	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Impacto ambiental menor	Pérdida de reputación a nivel regional	3
32	Flash fire debido a fuga de 1" en red de media presión	Afectación causando perdida de horas trabajadas e incapacidad temporal	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Impacto ambiental menor	Impacto en la imagen a nivel nacional	3
33	Flash fire debido a fuga por rotura en red de media presión	Afectación causando perdida de horas trabajadas e incapacidad temporal	Daño entre 2 y 10 MMUS$	Impacto ambiental menor	Pérdida de reputación a nivel regional	4

Caso	Evento	Entorno Humano (Vida y Salud)	Infraestructura y Medios	Ambiente (Medio físico, biológico y/o ecológico)	Imagen	Categoría de severidad
34	Flash fire debido a fuga por rotura en red de baja presión	Afectación causando perdida de horas trabajadas e incapacidad temporal	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Impacto ambiental menor	Perdida de reputación a nivel local	3
35	Flash Fire por fuga en RM de clientes industriales o de Estaciones de GNV	Afectación causando perdida de horas trabajadas e incapacidad temporal	Daño a la unidad, daños mayores a 10 MMUS$	Impacto ambiental menor	Perdida de reputación a nivel local	3
36	UVCE debido a fuga por rotura de tubería troncal principal	Una o mas fatalidades	Daño a la unidad, daños mayores a 10 MMUS$	Impacto ambiental menor	Impacto a la reputación a nivel nacional o internacional	5
37	UVCE debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	Afectación causando perdida de horas trabajadas e incapacidad temporal	Daño entre 2 y 10 MMUS$	Impacto ambiental menor	Impacto en la imagen a nivel nacional	4
38	UVCE debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal	Afectación causando perdida de horas trabajadas e incapacidad temporal	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Impacto ambiental menor	Pérdida de reputación a nivel regional	3
39	UVCE debido a fuga por falla de PSV en City gate	Una o mas fatalidades	Daño a la unidad, daños mayores a 10 MMUS$	Impacto ambiental menor	Impacto a la reputación a nivel nacional o internacional	4
40	UVCE debido a fuga por separadores en City gate	Una o mas fatalidades	Daño entre 2 y 10 MMUS$	Impacto ambiental menor	Impacto en la imagen a nivel nacional	4
41	UVCE debido a fuga en estación de medición en el City gate	Una o mas fatalidades	Daño entre 2 y 10 MMUS$	Impacto ambiental menor	Impacto en la imagen a nivel nacional	4
42	UVCE debido a fugas por tuberías en el City Gate	Una o mas fatalidades	Daño a la unidad, daños mayores a 10 MMUS$	Impacto ambiental menor	Pérdida de reputación a nivel regional	5
43	UVCE debido a falla de caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal	Una o mas fatalidades	Daño entre 2 y 10 MMUS$	Impacto ambiental menor	Impacto en la imagen a nivel nacional	4
44	UVCE debido a fuga en ERM o ERP	Una o mas fatalidades	Daño entre 2 y 10 MMUS$	Impacto ambiental menor	Impacto en la imagen a nivel nacional	4
45	UVCE debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA	Una o mas fatalidades	Daño entre 2 y 10 MMUS$	Impacto ambiental menor	Impacto en la imagen a nivel nacional	4
46	UVCE debido a fuga de 1" en red de media presión	Una o mas fatalidades	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Impacto ambiental menor	Pérdida de reputación a nivel regional	3

Caso	Evento	Entorno Humano (Vida y Salud)	Infraestructura y Medios	Ambiente (Medio físico, biológico y/o ecológico)	Imagen	Categoría de severidad
47	UVCE debido a fuga por rotura en red de media presión	Una o mas fatalidades	Daño entre 2 y 10 MMUS$	Impacto ambiental menor	Impacto en la imagen a nivel nacional	4
48	UVCE debido a fuga por rotura en red de baja presión	Una o mas fatalidades	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Impacto ambiental menor	Pérdida de reputación a nivel regional	4
49	UVCE debido a fuga en ERM de clientes industriales o de estaciones de GNV	Una o mas fatalidades	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Impacto ambiental menor	Pérdida de reputación a nivel regional	3
50	Dardo de fuego debido a fuga por rotura de tubería troncal principal	Una o mas fatalidades	Daño entre 2 y 10 MMUS$	Impacto ambiental menor	Impacto en la imagen a nivel nacional	5
51	Dardo de fuego debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	Afectación causando perdida de horas trabajadas e incapacidad temporal	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Impacto ambiental menor	Pérdida de reputación a nivel regional	3
52	Dardo de fuego debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal	Puede requerir de primeros auxilios	Capacidad de trabajo restringida, perdidas hasta 0.5 MM US$	Impacto ambiental menor	Perdida de reputación a nivel local	2
53	Dardo de fuego debido a fuga por falla de PSV en City gate	Afectación causando perdida de horas trabajadas e incapacidad temporal	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Impacto ambiental menor	Pérdida de reputación a nivel regional	3
54	Dardo de fuego debido a fuga por separadores en City gate	Afectación causando perdida de horas trabajadas	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Impacto ambiental menor	Pérdida de reputación a nivel regional	3
55	Dardo de fuego debido a fuga en estación de medición en el City gate	Afectación causando perdida de horas trabajadas e incapacidad temporal	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Impacto ambiental menor	Pérdida de reputación a nivel regional	4
56	Dardo de fuego debido a fugas por tubería en el City Gate	Afectación causando perdida de horas trabajadas e incapacidad temporal	Daño entre 2 y 10 MMUS$	Impacto ambiental menor	Impacto en la imagen a nivel nacional	4
57	Dardo de fuego debido a falla de caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal	Afectación causando perdida de horas trabajadas e incapacidad temporal	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Impacto ambiental menor	Pérdida de reputación a nivel regional	3
58	Dardo de fuego debido a fuga en ERM o ERP	Afectación causando perdida de horas trabajadas e incapacidad temporal	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Impacto ambiental menor	Pérdida de reputación a nivel regional	3

Caso	Evento	Entorno Humano (Vida y Salud)	Infraestructura y Medios	Ambiente (Medio físico, biológico y/o ecológico)	Imagen	Categoría de severidad
59	Dardo de fuego debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA	Afectación causando perdida de horas trabajadas e incapacidad temporal	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Impacto ambiental menor	Pérdida de reputación a nivel regional	3
60	Dardo de fuego debido a fuga de 1" en red de media presión	Afectación causando perdida de horas trabajadas e incapacidad temporal	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Impacto ambiental menor	Pérdida de reputación a nivel regional	3
61	Dardo de fuego debido a fuga por rotura en red de media presión	Una o mas fatalidades	Daño a la unidad, daños mayores a 10 MMUS$	Impacto ambiental menor	Impacto a la reputación a nivel nacional o internacional	5
62	Dardo de fuego debido a fuga por rotura en red de baja presión	Puede requerir de primeros auxilios	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Impacto ambiental menor	Impacto en la imagen a nivel nacional	4
63	Dardo de fuego por fuga en ERM de clientes industriales o de Estaciones de GNV	Puede requerir de primeros auxilios	Daño localizado, hasta 2 MM US$	Impacto ambiental menor	Impacto a nivel local	3

17. CLASIFICACIÓN DE RIESGOS Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS/EVALUACIÓN DE RIESGOS

17.1 Clasificación de riesgos antes de tratamiento

En base a lo anterior en la Tabla siguiente se muestra la clasificación general de los riesgos de la red de distribución.

Tabla 17.1 Clasificación de riesgos

Caso	Evento	Frecuencia	Categoría de Frecuencia	Categoría de severidad	Calificación de riesgo
1	Dispersión debido a fuga por rotura de tubería troncal principal, presión 50 Bar, diámetro 20"	2.71E-04	A	3	3
2	Dispersión debido a fuga por rotura de tubería troncal principal, presión 40 Bar, diámetro 20"	2.71E-04	A	2	2
3	Dispersión debido a fuga por rotura de tubería troncal principal, presión 30 Bar, diámetro 20"	2.71E-04	A	2	2
4	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presión 50 Bar	1.35E-03	B	2	4
5	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presión 40 Bar	1.35E-03	B	2	4
6	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presión 30 Bar	1.35E-03	B	2	4
7	Dispersión debido a fuga por agujero de 1/4” en gasoducto troncal, presión 50 Bar	2.58E-03	B	2	4
8	Dispersión debido a fuga por agujero de 1/4” en gasoducto troncal, presión 40 Bar	2.58E-03	B	1	2
9	Dispersión debido a fuga por agujero de 1/4” en gasoducto troncal, presión 30 Bar	2.58E-03	B	1	2
10	Dispersión debido a fuga por falla de PSV en City gate, presión 50 Bar	7.44E-06	A	1	1
11	Dispersión debido a fuga por separadores en City gate, presión 50 Bar	4.46E-06	A	2	2
12	Dispersión debido a fuga en estación de medición en el City gate, Presión 50 Bar	2.75E-04	A	1	1
13	Dispersión de gas debido a fuga en tuberías en el city Gate	1.49E-04	A	2	2
14	Dispersión debido a falla en caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal, Presión 50 Bar	2.42E-06	A	2	2
15	Dispersión debido a fuga en ERM o ERP(19 Bar)	5.02E-06	A	1	1
16	Dispersión debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA, presión 35 Bar	8.12E-05	A	2	2
17	Dispersión debido a fuga de 1" en red de media presión(19 Bar)	7.96E-03	B	2	4
18	Dispersión debido a fuga por rotura en red de media presión(19 Bar)	1.59E-03	B	2	4
19	Dispersión debido a fuga por rotura en red de baja presión(10 Bar)	1.11E-02	C	1	3
20	Dispersión debido a fuga por rotura en red de baja presión(5 Bar)	1.11E-02	C	1	3

Caso	Evento	Frecuencia	Categoría de Frecuencia	Categoría de severidad	Calificación de riesgo
21	Dispersión debido a fuga en ERM de clientes industriales o de estaciones de GNV(19 Bar)	3.14E-05	A	2	2
22	Flash fire debido a fuga por rotura de tubería troncal principal	3.65E-04	A	4	4
23	Flash fire debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	1.83E-03	B	3	6
24	Flash fire debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal	3.48E-03	B	2	4
25	Flash fire debido a fuga por falla de PSV en City gate	1.00E-05	A	3	3
26	Flash fire debido a fuga por separadores en City gate	6.03E-06	A	3	3
27	Flash fire debido a fuga en estación de medición en el City gate	3.72E-04	A	4	4
28	Flash fire debido a fuga en tubería en el City Gate	2.01E-04	A	3	3
29	Flash fire debido a falla en caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal	3.26E-06	A	3	3
30	Flash fire debido a fuga en ERM o ERP	6.78E-06	A	4	4
31	Flash fire debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA	1.10E-04	A	3	3
32	Flash fire debido a fuga de 1" en red de media presión	1.07E-02	C	3	9
33	Flash fire debido a fuga por rotura en red de media presión	2.15E-03	B	4	8
34	Flash fire debido a fuga por rotura en red de baja presión	1.50E-02	C	3	9
35	Flash Fire por fuga en RM de clientes industriales o de Estaciones de GNV	4.24E-05	A	3	3
36	UVCE debido a fuga por rotura de tubería troncal principal	4.06E-05	A	5	5
37	UVCE debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	2.03E-04	A	4	4
38	UVCE debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal	3.87E-04	A	3	3
39	UVCE debido a fuga por falla de PSV en City gate	1.12E-06	A	4	4
40	UVCE debido a fuga por separadores en City gate	6.70E-07	A	4	4
41	UVCE debido a fuga en estación de medición en el City gate	4.13E-05	A	4	4
42	UVCE debido a fugas por tuberías en el City Gate	2.23E-05	A	5	5
43	UVCE debido a falla de caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal	3.63E-07	A	4	4
44	UVCE debido a fuga en ERM o ERP	7.53E-07	A	4	4

Caso	Evento	Frecuencia	Categoría de Frecuencia	Categoría de severidad	Calificación de riesgo
45	UVCE debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA	1.22E-05	A	4	4
46	UVCE debido a fuga de 1" en red de media presión	1.19E-03	B	3	6
47	UVCE debido a fuga por rotura en red de media presión	2.39E-04	A	4	4
48	UVCE debido a fuga por rotura en red de baja presión	1.67E-03	B	4	8
49	UVCE debido a fuga en ERM de clientes industriales o de estaciones de GNV	4.72E-06	A	3	3
50	Dardo de fuego debido a fuga por rotura de tubería troncal principal	5.09E-05	A	5	5
51	Dardo de fuego debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	2.55E-04	A	3	3
52	Dardo de fuego debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal	4.85E-04	A	2	2
53	Dardo de fuego debido a fuga por falla de PSV en City gate	1.40E-06	A	3	3
54	Dardo de fuego debido a fuga por separadores en City gate	8.40E-07	A	3	3
55	Dardo de fuego debido a fuga en estación de medición en el City gate	5.18E-05	A	4	4
56	Dardo de fuego debido a fugas por tubería en el City Gate	2.80E-05	A	4	4
57	Dardo de fuego debido a falla de caseta de válvulas de bloqueo Gasoducto principal	4.55E-07	A	3	3
58	Dardo de fuego debido a fuga en ERM o ERP	9.45E-07	A	3	3
59	Dardo de fuego debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA	1.53E-05	A	3	3
60	Dardo de fuego debido a fuga de 1" en red de media presión	1.50E-03	B	3	6
61	Dardo de fuego debido a fuga por rotura en red de media presión	3.00E-04	A	5	5
62	Dardo de fuego debido a fuga por rotura en red de baja presión	2.10E-03	B	4	8
63	Dardo de fuego por fuga en ERM de clientes industriales o de Estaciones de GNV	5.92E-06	A	3	3

17.2 Matriz de riesgos

17.2.1 Fuentes de riesgo, ubicación controles

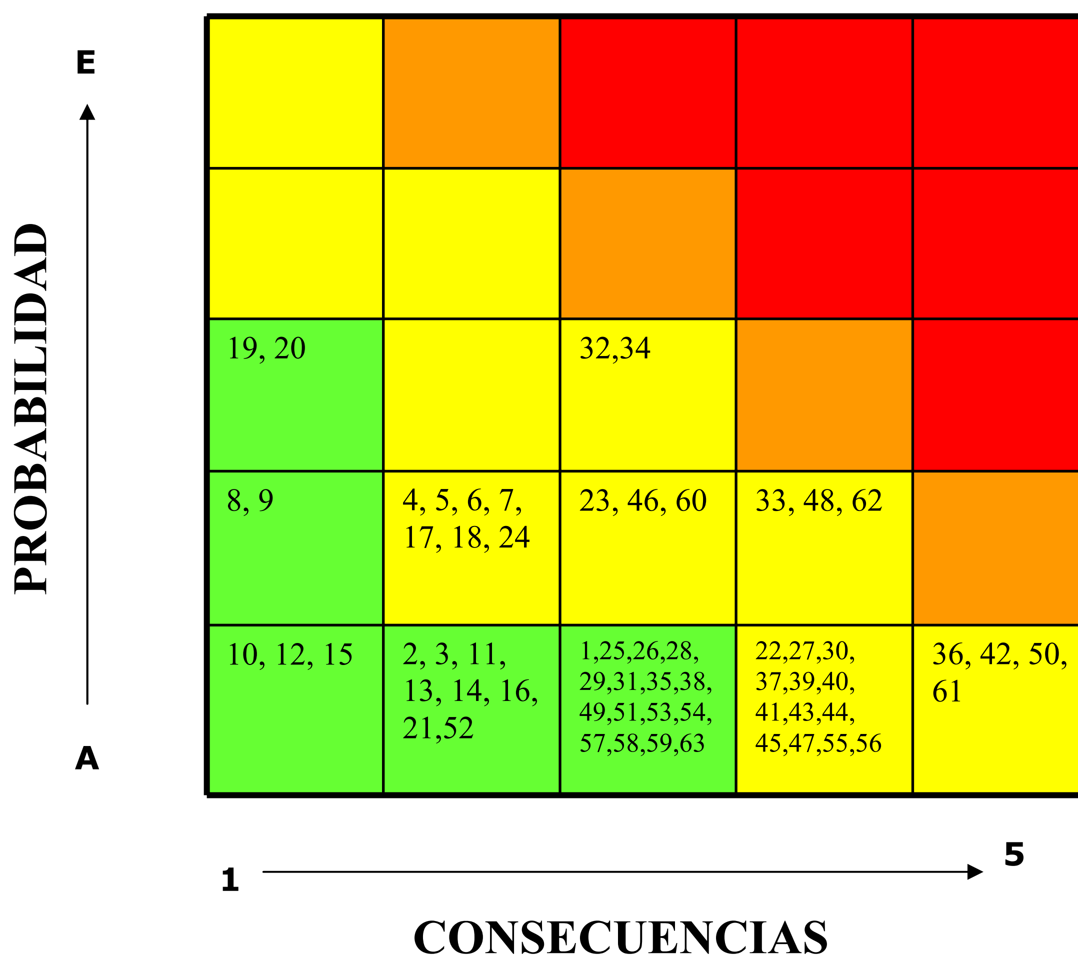
Tabla 17.2.- Fuentes de riesgo, ubicación y controles

Caso Nº	Fuente de riesgo	Ubicación	Riesgo	Indicador de alerta	Control existente o previsto
1 al 21 Dispersión	Fuga de gas	Ductos de alta, media y baja presión	Emisión de gases Inhalación de gas Gases de efecto invernadero	Olor característico del gas por estar odorizado	• Patrullaje periódico • Diseño de tuberías conforme a norma. • Sistema de parada de emergencia • Procedimientos de operación y seguridad
22 al 35 Fogonazo	Fuga de gas	Ductos de alta, media y baja presión	Fogonazo (quemaduras, muerte de personas, daño a terceros.	NA	• Patrullaje periódico • Diseño de tuberías conforme a norma. • Sistema de parada de emergencia • Procedimientos de operación y seguridad
50 al 63 Dardo de fuego	Fuga de gas	Ductos de alta, media y baja presión	Incendio (quemaduras, muerte de personas, daño de equipos)	NA	• Patrullaje periódico • Diseño de tuberías conforme a norma. • Sistema de parada de emergencia • Procedimientos de operación y seguridad.
36 al 49 Explosión	Fuga de gas	Ductos de alta, media y baja presión	Explosión (muerte de personas, daño de equipos)	NA	• Patrullaje periódico • Diseño de tuberías conforme a norma. • Sistema de parada de emergencia • Procedimientos de operación y seguridad

NA = No aplica, no existen indicadores de alerta

17.2.2 Matriz de riesgos antes del tratamiento

Figura 17.1 Matriz de Riesgos



17.2.3 Calificación de riesgos antes del tratamiento

La calificación de los riesgos se sumariza en la siguiente Tabla:

Tabla 17.2.-Calificación del riesgo antes del tratamiento

Nivel del riesgo	Tolerancia al riesgo	Rango	Acciones
Extremo	Inaceptable	15-25	Situación crítica que requiere tomar acciones de inmediato No se han identificado casos con este nivel de riesgo
Alto	Significativo	10-12	Situación que requiere una corrección urgente o inmediata. No se han identificado casos con este nivel de riesgo
Moderado	Tolerable	4-9	Mitigar el riesgo y tomar medidas correctivas con o sin inversión asociada en un plazo determinado. Casos identificados: 4, 5, 6, 7, 17, 18, 24, 23, 46, 60, 33, 48, 62, 32, 34, 22, 27, 30, 37, 39, 40, 41, 36, 42, 50 y 61
Bajo	No significativo	1-3	No es necesario tomar medidas correctivas, pero pueden recomendarse medidas que no supongan inversiones o gastos Casos identificados: 19, 20, 8, 9, 10, 12, 15, 2, 3, 11, 13, 14, 16, 21, 52,1, 25, 26, 28, 29, 31, 35, 38, 49, 51, 53, 54, 57, 58, 59, 63

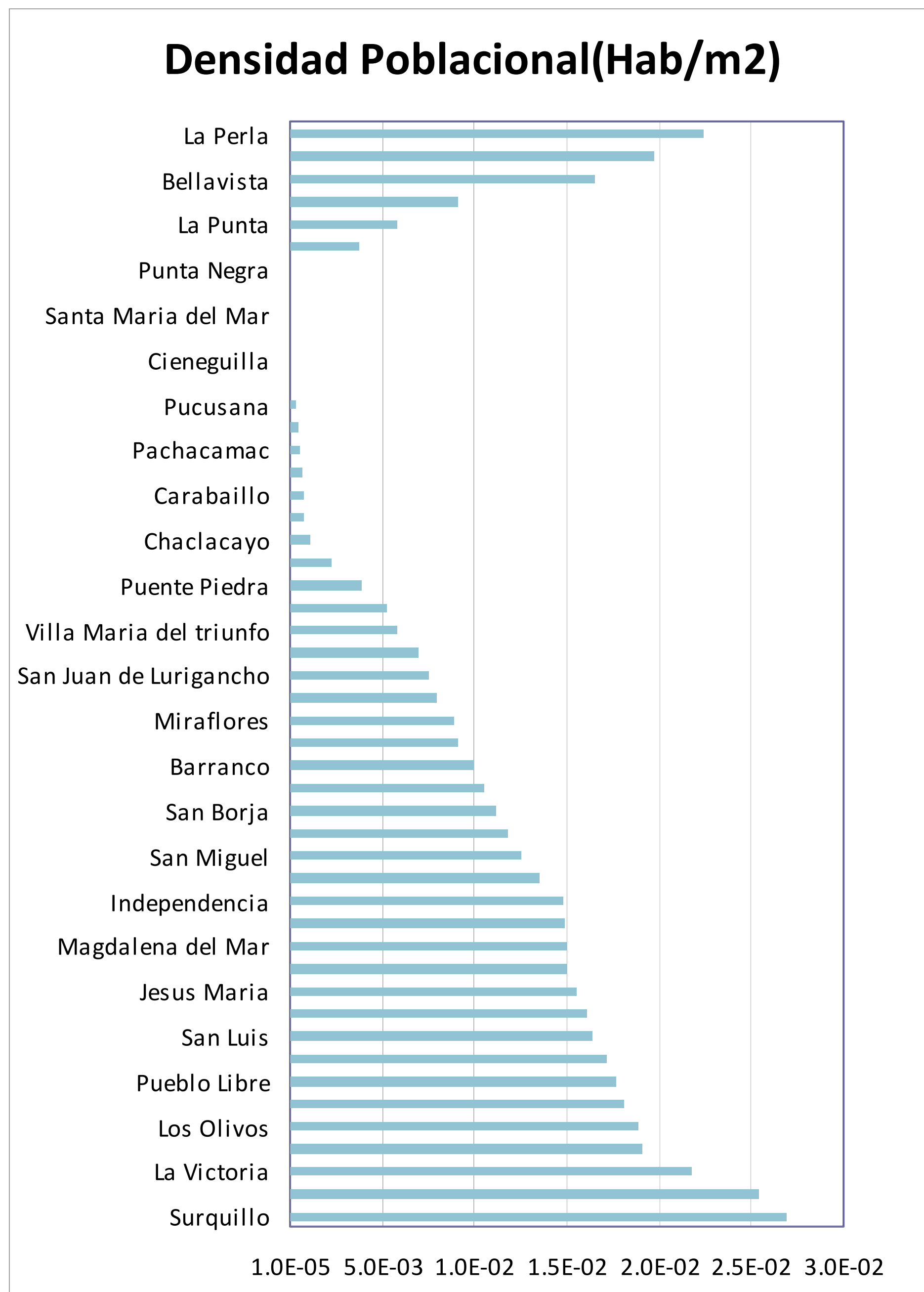
En los casos de riesgo Moderado, es recomendable buscar la reducción del riesgo mediante controles.

17.3 Riesgo para la Sociedad

El riesgo para la sociedad se ha calculado mediante las curvas de frecuencia (F) y número de fatalidades (N). Para tal efecto se ha calculado la frecuencia o tasa de falla de la red de alta y media presión y las fatalidades que se podrían producir de ocurrir eventos de incendios, explosiones o fogonazos, para tal efecto, en el análisis de consecuencias se determinaron los radios de impacto para diversos niveles de radiación, sobre-presiones y fogonazos. Estos radios se muestran en las Tablas 16.3, 16.4 y 16.5.

La densidad poblacional, necesaria para calcular el posible número de personas afectadas, se muestra en la Figura 17.2:

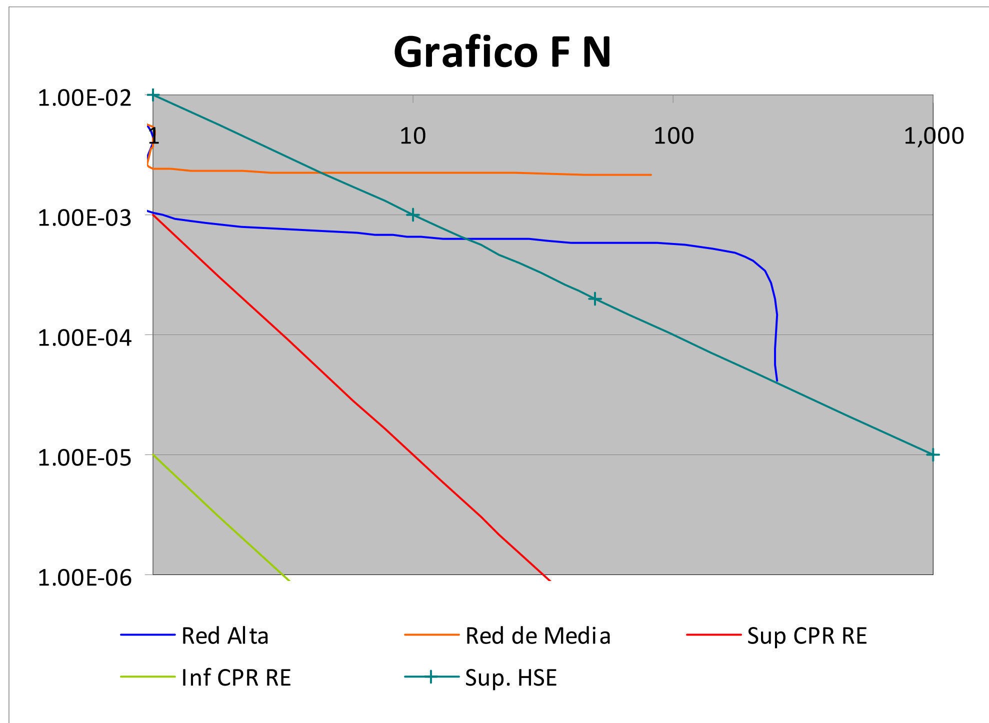
Figura 17.2 Densidad Poblacional de Lima y Callao



Fuente: Distritos de Lima del Boletín Ciudadanos al día en base a información del INEI del 2010. Para la Provincia Constitucional del Callao la elaboración: DTPEC - Observatorio Socio Económico Laboral (OSEL) Callao en base a información del INEI del 2007.

Mediante el uso de las curvas "Probit" se han estimado las fatalidades asociadas con eventos incendios, explosiones y fogonazos derivados de fugas en la red de distribución. Los resultados se presentan en las Figuras 17.3 y 17.4.

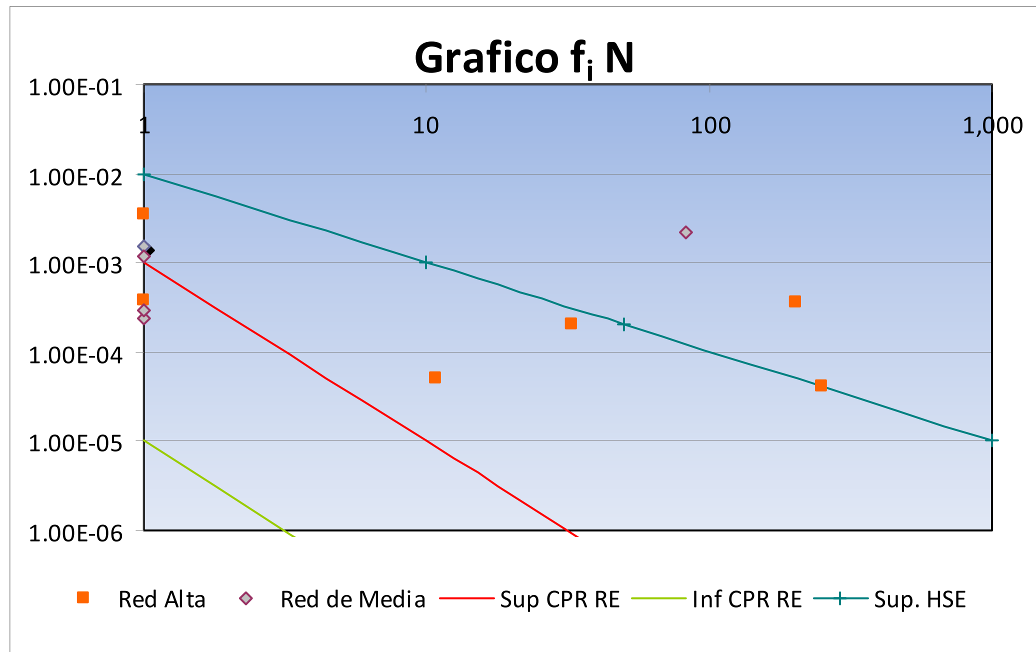
Figura 17.3.- Gráfico FN



El gráfico FN representa la frecuencia acumulativa de los eventos posibles en una locación determinada y las fatalidades calculadas para dichos eventos. Se considera que una instalación es segura si los resultados se encuentran entre los límites superior e inferior seleccionados. En la gráfica se pueden apreciar los límites que establece el Comité de prevención de desastres de Holanda (CPR RE) y los recomendados por la HSE de UK. En el Perú no se han establecido dichos límites en las regulaciones vigentes.

Se puede apreciar que los eventos analizados sobrepasan los límites recomendados por la HSE. En el caso de las áreas identificadas como de alta consecuencia los resultados mostrarían una mayor cantidad de fatalidades, debido a su mayor densidad poblacional, por lo cuál para este caso se requieren evaluar medidas de mitigación.

Figura 17.4.- Gráfico f_iN



Teniendo en cuenta que al ocurrir un evento en alguna área, se producirá uno solo de los diversos eventos posibles, el gráfico f_i N proporciona ayuda para el entendimiento de las consecuencias de un evento sobre la sociedad.

El gráfico 17.4 muestra que la mayoría los diversos eventos de riesgo en las redes de alta y media se encuentran en la región ALARP (Tan bajo como sea razonablemente posible, por sus siglas en Ingles), esto es de riesgo controlado con medidas. Si embargo los casos 33 y 36 que corresponden a fogonazos y explosiones presentan un mayor número potencial de fatalidades.

18. ACCIONES DE MITIGACIÓN PARA LOS CASOS DE ALTA POSIBILIDAD DE OCURRENCIA

18.1 Medidas de Mitigación prevención, monitoreo y control de riesgo

En general las probabilidades de ocurrencia de eventos de riesgo que se han encontrado en el presente estudio son reducidas ya que son del orden de 1E-02 a 1E-06 años-1. Lo cuál implica que se trata de una instalación relativamente segura. Un evento con una frecuencia de 1 en 100 años tiene una probabilidad que ocurra durante la vida útil de las instalaciones de 20%, mientras que un evento con una frecuencia de 1 en 1000 años tiene una probabilidad de 2%...

Para cada uno de los casos identificados como de Riesgo Moderado se han establecido las medidas de mitigación como se detalla en la tabla siguiente:

Tabla 18.1 Medidas de Mitigación

Caso	Evento	Medidas de mitigación, monitoreo y control de riesgo
4	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presión 50 Bar	Desarrollar programa de monitoreo de la protección catódica de la red. Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución Programa de inspecciones periódicas de red principal mediante herramientas inteligentes. Desarrollar programa de integridad de tuberías Evaluar la conveniencia de realizar pruebas periódicas de las válvulas de bloqueo a fin de asegurar su disponibilidad Evaluar la posibilidad de contar con un sistema de balance de masa en tiempo real a fin de identificar la presencia de fugas.
5	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presión 40 Bar	Desarrollar programa de monitoreo de la protección catódica de la red. Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución Programa de inspecciones periódicas de red principal mediante herramientas inteligentes Desarrollar programa de integridad de tuberías Evaluar la conveniencia de realizar pruebas periódicas de las válvulas de bloqueo a fin de asegurar su disponibilidad Evaluar la posibilidad de contar con un sistema de balance de masa en tiempo real a fin de identificar la presencia de fugas.
6	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presión 30 Bar	Desarrollar programa de monitoreo de la protección catódica de la red. Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución Programa de inspecciones periódicas de red principal mediante herramientas inteligentes Desarrollar programa de integridad de tuberías Evaluar la conveniencia de realizar pruebas periódicas de las válvulas de bloqueo a fin de asegurar su disponibilidad Evaluar la posibilidad de contar con un sistema de balance de masa en tiempo real a fin de identificar la presencia de fugas.
7	Dispersión debido a fuga por agujero de 1/4" en gasoducto troncal, presión 50 Bar	Desarrollar programa de monitoreo de la protección catódica de la red. Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución

		Programa de inspecciones periódicas de red principal mediante herramientas inteligentes Desarrollar programa de integridad de tuberías
17	Dispersión debido a fuga de 1" en red de media presión(19 Bar)	Desarrollar programa de monitoreo de la protección catódica de la red. Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución Desarrollar programa de integridad de tuberías Evaluar la posibilidad de contar con un sistema de balance de masa en tiempo real a fin de identificar la presencia de fugas.
18	Dispersión debido a fuga por rotura en red de media presión(19 Bar)	Desarrollar programa de monitoreo de la protección catódica de la red. Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución. Desarrollar programa de integridad de tuberías Evaluar la posibilidad de contar con un sistema de balance de masa en tiempo real a fin de identificar la presencia de fugas.
22	Flash fire debido a fuga por rotura de tubería troncal principal	Desarrollar programa de monitoreo de la protección catódica de la red. Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución Programa de inspecciones periódicas de red principal mediante herramientas inteligentes Desarrollar programa de integridad de tuberías Evaluar la conveniencia de realizar pruebas periódicas de las válvulas de bloqueo a fin de asegurar su disponibilidad Evaluar la posibilidad de contar con un sistema de balance de masa en tiempo real a fin de identificar la presencia de fugas.
23	Flash fire debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	Desarrollar programa de monitoreo de la protección catódica de la red. Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución Programa de inspecciones periódicas de red principal mediante herramientas inteligentes Desarrollar programa de integridad de tuberías Evaluar la conveniencia de realizar pruebas periódicas de las válvulas de bloqueo a fin de asegurar su disponibilidad Evaluar la posibilidad de contar con un sistema de balance de masa en tiempo real a fin de identificar la presencia de fugas.
24	Flash fire debido a fuga por agujero de 1/4” en gasoducto troncal	Desarrollar programa de monitoreo de la protección catódica de la red. Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución Programa de inspecciones periódicas de red principal mediante herramientas inteligentes Desarrollar programa de integridad de tuberías
27	Flash fire debido a fuga en estación de medición en el City gate	Efectuar la inspección y calibración periódica de la válvula de seguridad del City Gate y de las estaciones de regulación. Realizar pruebas periódicas de los detectores de gas y fuego del City Gate, estaciones de válvulas y estaciones de regulación. Realizar el mantenimiento periódico de las válvulas de cierre de emergencia del City Gate Mantener el sistema de permisos de trabajo, sobre todo aquellos que se realizan en caliente, a fin de evitar la presencia de fuego abierto en el City Gate, Estaciones de regulación y estaciones de válvulas
30	Flash fire debido a fuga en ERM o ERP	Realizar pruebas periódicas de los detectores de gas y fuego del City Gate, estaciones de válvulas y estaciones de regulación. Mantener el sistema de permisos de trabajo, sobre todo aquellos que se

		realizan en caliente, a fin de evitar la presencia de fuego abierto en el City Gate, Estaciones de regulación y estaciones de válvulas
32	Flash fire debido a fuga de 1" en red de media presión	Desarrollar programa de monitoreo de la protección catódica de la red. Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución Desarrollar programa de integridad de tuberías
33	Flash fire debido a fuga por rotura en red de media presión	Desarrollar programa de monitoreo de la protección catódica de la red. Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución Desarrollar programa de integridad de tuberías
34	Flash fire debido a fuga por rotura en red de baja presión	Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución
36	UVCE debido a fuga por rotura de tubería troncal principal	Desarrollar programa de monitoreo de la protección catódica de la red. Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución Programa de inspecciones periódicas de red principal mediante herramientas inteligentes Desarrollar programa de integridad de tuberías Evaluar la conveniencia de realizar pruebas periódicas de las válvulas de bloqueo a fin de asegurar su disponibilidad Evaluar la posibilidad de contar con un sistema de balance de masa en tiempo real a fin de identificar la presencia de fugas.
37	UVCE debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	Desarrollar programa de monitoreo de la protección catódica de la red. Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución Programa de inspecciones periódicas de red principal mediante herramientas inteligentes Desarrollar programa de integridad de tuberías Evaluar la conveniencia de realizar pruebas periódicas de las válvulas de bloqueo a fin de asegurar su disponibilidad Evaluar la posibilidad de contar con un sistema de balance de masa en tiempo real a fin de identificar la presencia de fugas.
39	UVCE debido a fuga por falla de PSV en City gate	Efectuar la inspección y calibración periódica de la válvula de seguridad del City Gate y de las estaciones de regulación. Realizar pruebas periódicas de los detectores de gas y fuego del City Gate, estaciones de válvulas y estaciones de regulación. Realizar el mantenimiento periódico de las válvulas de cierre de emergencia del City Gate Mantener el sistema de permisos de trabajo, sobre todo aquellos que se realizan en caliente, a fin de evitar la presencia de fuego abierto en el City Gate, Estaciones de regulación y estaciones de válvulas
40	UVCE debido a fuga por separadores en City gate	Efectuar inspecciones periódicas de los recipientes separadores en el City Gate Realizar pruebas periódicas de los detectores de gas y fuego del City Gate, estaciones de válvulas y estaciones de regulación. Realizar el mantenimiento periódico de las válvulas de cierre de emergencia del City Gate Mantener el sistema de permisos de trabajo, sobre todo aquellos que se realizan en caliente, a fin de evitar la presencia de fuego abierto en el City Gate, Estaciones de regulación y estaciones de válvulas
41	UVCE debido a fuga en estación de medición en el	Efectuar inspecciones periódicas dela tuberías de la estación de medición en el City Gate

	City gate	Realizar pruebas periódicas de los detectores de gas y fuego del City Gate, estaciones de válvulas y estaciones de regulación. Realizar el mantenimiento periódico de las válvulas de cierre de emergencia del City Gate Mantener el sistema de permisos de trabajo, sobre todo aquellos que se realizan en caliente, a fin de evitar la presencia de fuego abierto en el City Gate, Estaciones de regulación y estaciones de válvulas
42	UVCE debido a fugas por tuberías en el City Gate	Efectuar inspecciones periódicas de las tuberías en el City Gate Realizar pruebas periódicas de los detectores de gas y fuego del City Gate, estaciones de válvulas y estaciones de regulación. Realizar el mantenimiento periódico de las válvulas de cierre de emergencia del City Gate Mantener el sistema de permisos de trabajo, sobre todo aquellos que se realizan en caliente, a fin de evitar la presencia de fuego abierto en el City Gate, Estaciones de regulación y estaciones de válvulas
46	UVCE debido a fuga de 1" en red de media presión	Desarrollar programa de monitoreo de la protección catódica de la red. Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución Desarrollar programa de integridad de tuberías
47	UVCE debido a fuga por rotura en red de media presión	Desarrollar programa de monitoreo de la protección catódica de la red. Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución Desarrollar programa de integridad de tuberías Evaluar la posibilidad de contar con un sistema de balance de masa en tiempo real a fin de identificar la presencia de fugas.
50	Dardo de fuego debido a fuga por rotura de tubería troncal principal	Desarrollar programa de monitoreo de la protección catódica de la red. Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución Desarrollar programa de integridad de tuberías Desarrollar programa de cooperación conjunta con el cuerpo de Bomberos Voluntarios de Lima y Callao Evaluar la conveniencia de realizar pruebas periódicas de las válvulas de bloqueo a fin de asegurar su disponibilidad Evaluar la posibilidad de contar con un sistema de balance de masa en tiempo real a fin de identificar la presencia de fugas.
60	Dardo de fuego debido a fuga de 1" en red de media presión	Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución. Desarrollar programa de cooperación conjunta con el cuerpo de Bomberos Voluntarios de Lima y Callao Evaluar la posibilidad de contar con un sistema de balance de masa en tiempo real a fin de identificar la presencia de fugas.
61	Dardo de fuego debido a fuga por rotura en red de media presión	Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución. Desarrollar programa de cooperación conjunta con el cuerpo de Bomberos Voluntarios de Lima y Callao Evaluar la posibilidad de contar con un sistema de balance de masa en tiempo real a fin de identificar la presencia de fugas.
62	Dardo de fuego debido a fuga por rotura en red de baja presión	Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución. Desarrollar programa de cooperación conjunta con el cuerpo de Bomberos Voluntarios de Lima y Callao

En resumen las medidas de mitigación que se recomiendan para reducir el nivel de riesgo de la red de distribución son las siguientes:

- Desarrollar Programa de inspecciones periódicas de red principal mediante herramientas inteligentes.
- Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución
- Intensificar el patrullaje de las áreas identificadas como de mayor riesgo, por contar con agrupaciones de viviendas o lugares públicos.
- Efectuar la inspección y calibración periódica de la válvula de seguridad del City Gate y de las estaciones de regulación.
- Realizar pruebas periódicas de los detectores de gas y fuego del City Gate, estaciones de válvulas y estaciones de regulación.
- Evaluar la posibilidad de contar con un sistema de balance de masa en tiempo real a fin de identificar la presencia de fugas.
- Mantener el sistema de permisos de trabajo, sobre todo aquellos que se realizan en caliente, a fin de evitar la presencia de fuego abierto en el City Gate, Estaciones de regulación y estaciones de válvulas.
- Desarrollar programa de monitoreo de la protección catódica de la red.
- Evaluar la conveniencia de realizar pruebas periódicas de las válvulas de bloqueo a fin de asegurar su disponibilidad.
- Realizar el mantenimiento periódico de las válvulas de cierre de emergencia del City Gate
- Desarrollar programa de integridad de tuberías
- Efectuar inspecciones periódicas de los recipientes separadores, tuberías y estación de medición en el City Gate.
- Desarrollar programa de cooperación conjunta con el cuerpo de Bomberos Voluntarios de Lima y Callao

18.2 Calificación del riesgo residual

La calificación del riesgo residual considerando las medidas de mitigación se muestra en la Tabla 18.2 siguiente:

Es conveniente mencionar que si bien las medidas propuestas pueden reducir la probabilidad de ocurrencia, no así sus consecuencias, por un criterio de tipo conservador se ha visto la conveniencia de no reducir la calificación de probabilidad debido a que se trata de eventos de riesgo tolerables. La normativa nacional exige que las medidas de mitigación sean establecidas para los casos de alta probabilidad de ocurrencia, caos que no se han identificado en el presente estudio.

Tabla 18.2 Calificación del riesgo residual

Caso	Evento	Frecuencia	Categoría de Frecuencia	Categoría de severidad	Calificación de riesgo
1	Dispersión debido a fuga por rotura de tuberia troncal principal, presión 50 Bar, diámetro 20"	2.71E-04	A	3	3
2	Dispersión debido a fuga por rotura de tuberia troncal principal, presión 40 Bar, diámetro 20"	2.71E-04	A	2	2
3	Dispersión debido a fuga por rotura de tuberia troncal principal, presión 30 Bar, diámetro 20"	2.71E-04	A	2	2
4	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presíon 50 Bar	1.35E-03	B	2	4
5	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presíon 40 Bar	1.35E-03	B	2	4
6	Dispersión de gas debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal, Presíon 30 Bar	1.35E-03	B	2	4
7	Dispersión debido a fuga por agujero de 10mm en gasoducto troncal, presión 50 Bar	2.58E-03	B	2	4
8	Dispersión debido a fuga por agujero de 10mm en gasoducto troncal, presión 40 Bar	2.58E-03	B	1	2
9	Dispersión debido a fuga por agujero de 10mm en gasoducto troncal, presión 30 Bar	2.58E-03	B	1	2
10	Dispersión debido a fuga por falla de PSV en City gate, presión 50 Bar	7.44E-06	A	1	1
11	Dispersión debido a fuga por separadores en City gate, presión 50 Bar	4.46E-06	A	2	2
12	Dispersión debido a fuga en estación de medición en el City gate, Presión 50 Bar	2.75E-04	A	1	1
13	Dispersión de gas debido a fuga en tuberias en el city Gate	1.49E-04	A	2	2
14	Dispersión debido a falla en caseta de valvulas de bloqueo Gasoducto principal, Presión 50 Bar	2.42E-06	A	2	2
15	Dispersión debido a fuga en ERM o ERP(19 Bar)	5.02E-06	A	1	1
16	Dispersión debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA, presión 35 Bar	8.12E-05	A	2	2
17	Dispersión debido a fuga de 1" en red de media presión(19 Bar)	7.96E-03	B	2	4
18	Dispersión debido a fuga por rotura en red de media presión(19 Bar)	1.59E-03	B	2	4

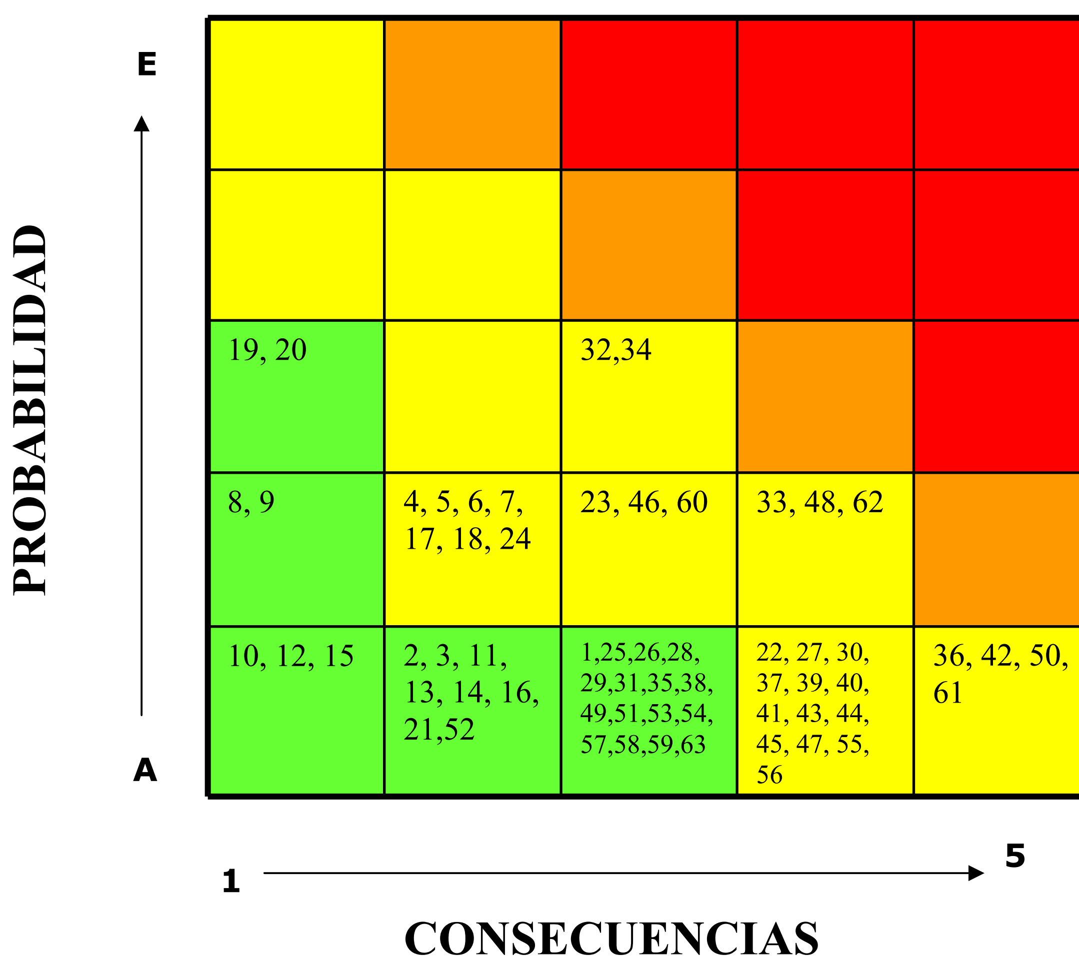
19	Dispersión debido a fuga por rotura en red de baja presión(10 Bar)	1.11E-02	C	1	3
20	Dispersión debido a fuga por rotura en red de baja presión(5 Bar)	1.11E-02	C	1	3
21	Dispersión debido a fuga en ERM de clientes industriales o de estaciones de GNV(19 Bar)	3.14E-05	A	2	2
22	Flash fire debido a fuga por rotura de tuberia troncal principal	3.65E-04	A	4	4
23	Flash fire debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	1.83E-03	B	3	6
24	Flash fire debido a fuga por agujero de 10mm en gasoducto troncal	3.48E-03	B	2	4
25	Flash fire debido a fuga por falla de PSV en City gate	1.00E-05	A	3	3
26	Flash fire debido a fuga por separadores en City gate	6.03E-06	A	3	3
27	Flash fire debido a fuga en estación de medición en el City gate	3.72E-04	A	4	4
28	Flash fire debido a fuga en tuberia en el City Gate	2.01E-04	A	3	3
29	Flash fire debido a falla en caseta de valvulas de bloqueo Gasoducto principal	3.26E-06	A	3	3
30	Flash fire debido a fuga en ERM o ERP	6.78E-06	A	4	4
31	Flash fire debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA	1.10E-04	A	3	3
32	Flash fire debido a fuga de 1" en red de media presión	1.07E-02	C	3	9
33	Flash fire debido a fuga por rotura en red de media presión	2.15E-03	B	4	8
34	Flash fire debido a fuga por rotura en red de baja presión	1.50E-02	C	3	9
35	Flash Fire por fuga en RM de clientes industriales o de Estaciones de GNV	4.24E-05	A	3	3
36	UVCE debido a fuga por rotura de tuberia troncal principal	4.06E-05	A	5	5
37	UVCE debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	2.03E-04	A	4	4
38	UVCE debido a fuga por agujero de 10mm en gasoducto troncal	3.87E-04	A	3	3
39	UVCE debido a fuga por falla de PSV en City gate	1.12E-06	A	4	4
40	UVCE debido a fuga por separadores en City gate	6.70E-07	A	4	4
41	UVCE debido a fuga en estación de medición en el City gate	4.13E-05	A	4	4
42	UVCE debido a fugas por tuberías en el City Gate	2.23E-05	A	5	5

43	UVCE debido a falla de caseta de valvulas de bloqueo Gasoducto principal	3.63E-07	A	4	4
44	UVCE debido a fuga en ERM o ERP	7.53E-07	A	4	4
45	UVCE debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA	1.22E-05	A	4	4
46	UVCE debido a fuga de 1" en red de media presión	1.19E-03	B	3	6
47	UVCE debido a fuga por rotura en red de media presión	2.39E-04	A	4	4
48	UVCE debido a fuga por rotura en red de baja presión	1.67E-03	B	4	8
49	UVCE debido a fuga en ERM de clientes industriales o de estacions de GNV	4.72E-06	A	3	3
50	Dardo de fuego debido a fuga por rotura de tuberia troncal principal	5.09E-05	A	5	5
51	Dardo de fuego debido a fuga por agujero de 1" en gasoducto troncal	2.55E-04	A	3	3
52	Dardo de fuego debido a fuga por agujero de 10mm en gasoducto troncal	4.85E-04	A	2	2
53	Dardo de fuego debido a fuga por falla de PSV en City gate	1.40E-06	A	3	3
54	Dardo de fuego debido a fuga por separadores en City gate	8.40E-07	A	3	3
55	Dardo de fuego debido a fuga en estación de medición en el City gate	5.18E-05	A	4	4
56	Dardo de fuego debido a fugas por tuberia en el City Gate	2.80E-05	A	4	4
57	Dardo de fuego debido a falla de caseta de valvulas de bloqueo Gasoducto principal	4.55E-07	A	3	3
58	Dardo de fuego debido a fuga en ERM o ERP	9.45E-07	A	3	3
59	Dardo de fuego debido a fuga en tramo Terminal Station a ETEVENSA	1.53E-05	A	3	3
60	Dardo de fuego debido a fuga de 1" en red de media presión	1.50E-03	B	3	6
61	Dardo de fuego debido a fuga por rotura en red de media presión	3.00E-04	A	5	5
62	Dardo de fuego debido a fuga por rotura en red de baja presión	2.10E-03	B	4	8
63	Dardo de fuego por fuga en ERM de clientes industriales o de Estaciones de GNV	5.92E-06	A	3	3

18.3 Matriz de Riesgos Mitigados

La matriz de riesgos mitigados se presenta a continuación

Figura 18.1 Matriz de riesgos mitigados



18.4 Tiempo y capacidad de respuesta para el caso del riesgo mayor

El tiempo y capacidad de respuesta para el caso del riego mayor, es función del lugar donde se produzca el escenario de riesgo, de su distancia con respecto a la central de emergencias de Cálidda y de la distancia de la estación más cercana del Cuerpo de Bomberos Voluntarios.

18.5 Presupuesto de mitigación

El presupuesto de mitigación se detalla a continuación:

Tabla 18.3 Presupuesto de mitigación

Actividad	Monto estimado (MUS$)
Programa de inspecciones periódicas de red principal mediante herramientas inteligentes.	600.00
Intensificar el patrullaje de las áreas identificadas como de mayor riesgo, por contar con agrupaciones de viviendas o lugares públicos.	120.00
Efectuar la inspección y calibración periódica de la válvula de seguridad del City Gate y de las estaciones de regulación.(1)	24.00
Realizar pruebas periódicas de los detectores de gas y fuego del City Gate, estaciones de válvulas y estaciones de regulación.(1)	12.00
Evaluar la posibilidad de contar con un sistema de balance de masa en tiempo real a fin de identificar la presencia de fugas.	300.00
Mantener el sistema de permisos de trabajo, sobre todo aquellos que se realizan en caliente, a fin de evitar la presencia de fuego abierto en el City Gate, Estaciones de regulación y estaciones de válvulas.(1)	2.00
Mantener el programa de monitoreo de la protección catódica de la red.(1)	12.00
Evaluar la conveniencia de realizar pruebas periódicas de las válvulas de bloqueo a fin de asegurar su disponibilidad	12.00
Realizar el mantenimiento periódico de las válvulas de cierre de emergencia del City Gate	6.0
Desarrollar programa de integridad de tuberías	120.0
Efectuar inspecciones periódicas de los recipientes separadores, tuberías y estación de medición en el City Gate	10.0
Desarrollar programa de cooperación conjunta con el cuerpo de Bomberos Voluntarios de Lima y Callao	15.0

(1) Estas actividades se vienen realizando actualmente y forman parte del presupuesto anual de mantenimiento de ductos.

18.6 Cronograma de ejecución

Las actividades recomendadas como medidas de mitigación son de naturaleza permanente o periódica, no se requieren de un cronograma especial, según se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 18.4 Cronograma de ejecución

Actividad	Naturaleza
Programa de inspecciones periódicas de red principal mediante herramientas inteligentes.	Periódica
Desarrollar programa de patrullaje e Intensificar el patrullaje de las áreas identificadas como de mayor riesgo, por contar con agrupaciones de viviendas o lugares públicos.	Periódica
Efectuar la inspección y calibración periódica de la válvula de seguridad del City Gate y de las estaciones de regulación.	Periódica
Realizar pruebas periódicas de los detectores de gas y fuego del City Gate, estaciones de válvulas y estaciones de regulación.	Periódica
Evaluar la posibilidad de contar con un sistema de balance de masa en tiempo real a fin de identificar la presencia de fugas.	Un evento
Mantener el sistema de permisos de trabajo, sobre todo aquellos que se realizan en caliente, a fin de evitar la presencia de fuego abierto en el City Gate, Estaciones de regulación y estaciones de válvulas.	Permanente
Mantener el programa de monitoreo de la protección catódica de la red.	Periódica
Evaluar la conveniencia de realizar pruebas periódicas de las válvulas de bloqueo a fin de asegurar su disponibilidad	Periódica
Realizar el mantenimiento periódico de las válvulas de cierre de emergencia del City Gate	Periódica
Desarrollar programa de integridad de tuberías	Permanente
Efectuar inspecciones periódicas de los recipientes separadores, tuberías y estación de medición en el City Gate	Periódica
Desarrollar programa de cooperación conjunta con el cuerpo de Bomberos Voluntarios de Lima y Callao	Permanente

18.7 Monto estimado de daños

El monto estimado de los daños se presenta a continuación. El monto total calculado asciende a la suma de 27.4 MM US $

Tabla 18.5 Estimado del monto de daños

Caso	Categoría de de severidad	Probabilidad	Severidad de Consecuencias				
			1	2	3	4	5
			Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
			<10 MUS$	>10MUS$	>0.5 MM US$	>2 MMUS$	>1/4"US$
				<500MUS$	<2.0 MMUS$	<10 MMUS$	
1	3	5%			125000		
2	2	5%		25500			
3	2	5%		25500			
4	2	20%		102000			
5	2	20%		102000			
6	2	20%		102000			
7	2	20%		102000			
8	1	20%	2000				
9	1	20%	2000				
10	1	5%	500				
11	2	5%		25500			
12	1	5%	500				
13	2	5%		25500			
14	2	5%		25500			
15	1	5%	500				
16	2	5%		25500			
17	2	20%		102000			
18	2	20%		102000			
19	1	80%	8000				
20	1	80%	8000				
21	2	5%	500				
22	4	5%				600000	
23	3	20%			500000		
24	2	20%		102000			
25	3	5%			125000		
26	3	5%			125000		
27	4	5%				600000	
28	3	5%			125000		
29	3	5%			125000		
30	4	5%				600000	
31	3	5%			125000		
32	3	80%			2000000		
33	4	20%				2400000	
34	3	80%			2000000		

Caso	Categoría de de severidad	Probabilidad	Severidad de Consecuencias				
			1	2	3	4	5
			Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
			<10 MUS$	>10MUS$	>0.5 MM US$	>2 MMUS$	>1/4"US$
				<500MUS$	<2.0 MMUS$	<10 MMUS$	
35	3	5%			125000		
36	5	5%					1000000
37	4	5%				600000	
38	3	5%			125000		
39	4	5%				600000	
40	4	5%				600000	
41	4	5%				600000	
42	5	5%					1000000
43	4	5%				600000	
44	4	5%				600000	
45	4	5%				600000	
46	3	20%			500000		
47	4	5%				600000	
48	4	20%				2400000	
49	3	5%			125000		
50	5	5%					1000000
51	3	5%			125000		
52	2	5%		25500			
53	3	5%			125000		
54	3	5%			125000		
55	4	5%				600000	
56	4	5%				600000	
57	3	5%			125000		
58	3	5%			125000		
59	3	5%			125000		
60	3	20%			500000		
61	5	5%					1000000
62	4	20%				2400000	
63	3	5%			125000		
Total	**27,414,500**	US$	22,000	892,500	7,500,000	15,000,000	4000000

19. EVALUACIÓN DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO

En el caso de la red de distribución, al no disponerse de almacenamiento relevante de hidrocarburos líquidos no se requiere de sistema contra incendio con agua. La filosofía de extinción de fuego en el City gate es el cierre de las válvulas de bloqueo de ingreso y salida y el venteo de gas a lugar seguro. Además se dispone de extintores portátiles ubicados en posiciones estratégicas en el área.

20. CONCLUSIONES

Las conclusiones relevantes del estudio son las siguientes:

- La red de distribución de gas de Lima y Callao ha sido diseñada y construida bajo los estándares de calidad de la industria y cumpliendo con la normativa aplicable.
- Los factores de diseño empleados para las tuberías corresponden a los necesarios para las áreas poblacionales sobre las cuales se han tendido.
- Los riesgos a los que esta sometida la red de distribución son de tipo Moderado o Bajo

21. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se desprenden del presente estudio de riesgos son las siguientes:

- Desarrollar Programa de inspecciones periódicas de red principal mediante herramientas inteligentes.
- Desarrollar programa de patrullaje periódico para identificar posibles interferencias por terceros que puedan afectar la integridad de la red de distribución
- Intensificar el patrullaje de las áreas identificadas como de mayor riesgo, por contar con agrupaciones de viviendas o lugares públicos.
- Efectuar la inspección y calibración periódica de la válvula de seguridad del City Gate y de las estaciones de regulación.
- Realizar pruebas periódicas de los detectores de gas y fuego del City Gate, estaciones de válvulas y estaciones de regulación.
- Evaluar la posibilidad de contar con un sistema de balance de masa en tiempo real a fin de identificar la presencia de fugas.
- Mantener el sistema de permisos de trabajo, sobre todo aquellos que se realizan en caliente, a fin de evitar la presencia de fuego abierto en el City Gate, Estaciones de regulación y estaciones de válvulas.
- Desarrollar programa de monitoreo de la protección catódica de la red.
- Evaluar la conveniencia de realizar pruebas periódicas de las válvulas de bloqueo a fin de asegurar su disponibilidad.
- Realizar el mantenimiento periódico de las válvulas de cierre de emergencia del City Gate
- Desarrollar programa de integridad de tuberías
- Efectuar inspecciones periódicas de los recipientes separadores, tuberías y estación de medición en el City Gate.
- Desarrollar programa de cooperación conjunta con el cuerpo de Bomberos Voluntarios de Lima y Callao

Anexos

I.- Hoja de seguridad de gas natural y odorizante

II.- Estadística de accidentes en la Red de Distribución

III.- Modelamiento de Fuga y dispersión de gas natural

IV.- Modelamiento de Dardo de fuego

V.- Modelamiento de Explosiones

VI.- Áreas de alta consecuencia

VII.- Mapas de Riesgo

VIII.- Diagrama de Procesos del City Gate

Anexo I

Hoja de Seguridad (MSDS) de Gas Natural y Odorizante

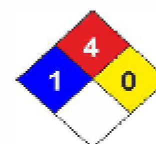
Cálidda	Ficha de Datos de Seguridad - Gas Odorizado	Fecha de Vigencia: 28 MAR. 2012
Versión: 01	Código: S-GSS-001	

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

SECCIÓN I - INFORMACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA

Nombre Comercial: **GAS NATURAL ODORIZADO**

N° CAS	EINECS	N° Registro REACH
68410-63-9	270-085-9	Exento



Nombre Químico:	**Gas natural Odorizado, Mezcla de Hidrocarburos: Metano, etano, propano, butano, dióxido de carbono, nitrógeno y mercaptano.**
Datos del Distribuidor:	Cálidda
Teléfono para emergencias:	**1808**

SECCIÓN II – IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

CLASIFICACIÓN DE LA MEZCLA:	Símbolo:	
	Palabra de Advertencia	PELIGRO
	Indicación de peligro	Gas extremadamente inflamable
CONSEJOS DE PRUDENCIA:	Prevención	**P210** Mantener alejado del calor/de chispas/de llamas al descubierto/de superficies calientes. No fumar.
	Intervención	**P377** Fuga de gas inflamado: No apagar las llamas del gas inflamado si no puede hacerse sin riesgo. **P381** Eliminar todas las fuentes de ignición si puede hacerse sin riesgo.
	Almacenamiento	**P403** Almacenar en un lugar bien ventilado.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

DECLARACIONES DE PELIGRO:	**PELIGROS FISICOS:** H220: Gas extremadamente inflamable. **PELIGROS PARA LA SALUD:** No está clasificado como un peligro para la salud según los criterios del Sistema Globalmente Armonizado (SGA). **PELIGROS MEDIOAMBIENTALES:** No está clasificado como un peligro para el medio ambiente, según los criterios del Sistema Globalmente Armonizado (SGA). No se han presentado evaluaciones de exposición para el medio ambiente y por lo tanto no se requieren valores de concentración prevista sin efecto.
DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO:	Gas altamente inflamable. Deberá mantenerse alejado de fuentes de ignición, chispas, flama y calor en presencia de oxígeno. Las conexiones eléctricas Industriales o carentes de clasificación son las fuentes de ignición más comunes deberán de ser a prueba de ignición, según **NFPA 70-E**, Clase 1 División 2. Las concentraciones altas de gas desplazarán el oxígeno disponible del aire; la inconsciencia y muerte pueden producirse repentinamente a consecuencia de la falta de oxígeno (en espacios cerrados y/o con ventilación insuficiente)
PELIGROS INMEDIATOS PARA LA SALUD HUMANA	
CONTACTO CON LOS OJOS:	El gas natural odorizado podría producir irritación.
INHALACIÓN:	La exposición a elevadas concentraciones puede causar asfixia por desplazamiento de oxígeno; se podría manifestar síntomas como pérdida del conocimiento y de la movilidad; en bajas concentraciones puede causar narcosis, vértigos, dolor de la cabeza, náuseas y pérdida de coordinación. De acuerdo a los Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España, publicados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), los valores son de 1000 ppm.
INGESTIÓN:	N/A.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

SECCIÓN III - COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Nuestra evaluación del peligro ha identificado los siguientes ingredientes químicos como peligrosos según OSHA 29 CFR 1910.1200. Consulte la Sección 15 para la naturaleza del peligro(s).

INGREDIENTES PELIGROSOS	No. CAS	% PESO
Metano	74-82-8	90.0 a 97.0
Etano	74-84-0	0.50 a 9.50
Propano	74-98-6	0.01 a 1.00
Butano	106-97-8	0.01 a 1.00
Nitrógeno, N_2	7727-37-9	1.00 a 3.00
Dióxido de Carbono	124-38-9	< 1.00
Pentano	78-78-4	0.01 a 0.40
t-Butil Mercaptano	75-66-1	< 30 ppm
Metil Etil Sulfuro	624-89-5	< 3 ppm
Sulfuros, SH_2	7783-06-4	< 5 ppm

USO: El gas natural se utiliza como materia prima o como combustible en los sectores industrial, petroquímico, termoeléctrico, doméstico, comercial y de transporte terrestre entre otros. En la industria del vidrio permite que el producto final salga limpio.

SECCIÓN IV - MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

MEDIDAS GENERALES:	Llamar a los servicios médicos de emergencia a través del 1808 y/o 116 Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal. Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

CONTACTO CON LOS OJOS:	En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente los ojos con cantidades abundantes de agua, levantando ocasionalmente los párpados inferiores y superiores. No usar agua caliente para lavar los ojos. Pedir inmediatamente ayuda médica. No deben usarse lentes de contacto cuando se trabaje con este producto químico.
CONTACTO CON LA PIEL:	El contacto con el gas no presenta absorción por vía dérmica. (No existe referencia de documentación de un tipo de signo o síntoma por exposición a gas, sin embargo, el gas odorizado podría producir un tipo de ligera irritación en vía cutánea).
INHALACIÓN:	Trasladar a la víctima a donde se respire aire fresco. Si la víctima no respira, administrar respiración artificial. Si la víctima respira con dificultad, suministrar oxígeno. Mantener a la víctima abrigada y en reposo y buscar atención médica.
INGESTIÓN:	No es esperable la ingestión en la forma gaseosa.

SECCIÓN V - MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO

PUNTO DE INFLAMACIÓN:	-188 ºC
RECOMENDACIONES PARA SERVICIOS DE RESPUESTA:	Si hay una fuente de ignición en presencia de estos gases a una concentración en el aire de entre el 5 y el 15%, el gas se quemará a lo largo del frente de las llamas hacia la fuente del combustible.
MEDIOS DE EXTINCIÓN:	Cortar el flujo de gas en el tramo afectado. Si no fuera posible y no hay riesgos para el entorno, dejar que el incendio se extinga por sí solo. Polvo químico seco, agua en atomizador (chorro neblina), CO_2 o espuma, que cumplan con NORMAS **NTP 350.043-1**.
MEDIOS DE EXTINCIÓN NO ADECUADOS:	No se debe echar agua a chorro directo, esto no es eficaz.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

PRECAUCIONES PARA EVITAR INCENCIO Y/O EXPLOSIÓN:	Evitar fuentes de calor directo (con presencia de oxígeno) o ignición y el contacto con agentes oxidantes fuertes. Proveer de ventilación adecuada en áreas de trabajo. Conectar a tierra los recipientes para evitar cargas electrostáticas. Los equipos eléctricos de iluminación y ventilación deberán ser a prueba de explosiones. No fumar y no producir chispas. **(Clase I, DIVISIÓN 2, Grupo D)**
INCENDIO PEQUEÑO:	Polvo químico seco, CO_2, espuma.
INCENDIO GRANDE:	Use rocío de agua o niebla (neblina).
CONSIDERACIONES ESPECIALES:	Espacios abiertos :En caso de un escape, despejar el área afectada y considerar la evacuación hacia un lugar contrario a la dirección del viento de por lo menos 800 metros (1/2 milla), proteger a la gente, evitar fuentes de calor y taponear las tuberías afectadas y responder con personal entrenado. Espacio cerrado : Abrir puertas y ventanas, no activar circuitos eléctricos, evitar fuentes de calor, evacuar el ambiente, monitorear el nivel de oxígeno presente en el área con el fin de detectar posibles mezclas explosivas, teniendo en cuenta que la concentración de gas natural presente no debe superar el 5% y la concentración de oxígeno debe estar entre 19.5% y 23.5%

SECCIÓN VI - MEDIDAS PARA CASO DE FUGA ACCIDENTAL

PRECAUCIONES:	Evacuar la zona de peligro. Ventilación. Use herramientas y equipos antichispa. Localice y selle la pérdida si es posible. Deje que el gas se disipe.
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL:	Utilizar Equipo de Protección contra Incendios con Respirador Autónomo. El equipo de bomberos que intervenga en la emergencia deberá de contar con: traje estructural completo y equipo de respiración autónoma



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA:	1. ELIMINAR todas las fuentes de ignición (no fumar, no hablar, por teléfono, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro). 2. Efectúe controles de Inflamabilidad en la zona (la concentración de gas deberá estar por debajo del 10% del LEL antes de permitir el ingreso de personal responsable). Controle la concentración de oxigeno antes de permitir el ingreso de personal. 3. Aislar las fugas, sin riesgos personales, y evacuar a todo el personal. 4. Intentar dispersar el gas o dirigir su flujo hacia un lugar seguro usando, por ejemplo, nebulizadores. 5. Tomar medidas preventivas contra las descargas electrostáticas. Asegurar la continuidad eléctrica mediante unión y conexión a masa (puesta a tierra) de todo el equipo.
PRECAUCIONES DEL MEDIO AMBIENTE :	Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.
MÉTODOS DE LIMPIEZA:	Permitir su dispersión. Intentar dispersar la nube o dirigir su flujo a un lugar seguro, por ejemplo usando aplicadores de neblina (manguera contraincendios).

SECCIÓN VII – MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

PRECAUCIONES GENERALES:	Evítese la acumulación de cargas electrostáticas. Evite el contacto con piel, ojos y ropa. Extinguir llamas. No fumar. Eliminar fuentes de ignición. Evitar chispas.
MANIPULACIÓN : (NTP 111.010)	Todo sistema de transporte de gas natural por cañerías debe construirse de acero, cobre o polietileno y estarán en función al lugar donde se ubique, a la presión, al diámetro necesario, a los riesgos de corrosión específicos y a las circunstancias o factores de deterioro específicos. Las tuberías de acero subterráneas deben mantenerse con un revestimiento que lo proteja contra la corrosión. Durante su uso: Mantenga ventilado el lugar - No fume - Apague todo



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

	tipo de llamas, y calentadores - Apague las cocinas, las herramientas y los aparatos eléctricos, y cualquier otra fuente de ignición. No soldar o cortar cerca de los contenedores.
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO:	Almacenar en área con buena ventilación. Todos los equipos deben estar conectados a tierra. Mantener los contenedores cerrados cuando no estén en uso. Almacenar en un área limpia y seca. Almacenar a temperaturas menores de 49 ºC. Almacenar lejos de fuentes de ignición o llamas (con presencia de oxígeno) En locales cerrados emplear sistemas de ventilación local eficiente (NFPA 70), bien sea fijo y/o forzada. Equipos de trabajo y herramientas antichispas.

SECCIÓN VIII – CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

CONTROLES DE EXPOSICIÓN:	El nivel de protección y los tipos de controles necesarios variarán dependiendo de las potenciales condiciones de exposición. Seleccionar controles basados en una valoración de riesgos de las circunstancias locales. Las medidas a tomar apropiadas incluyen las relacionadas con: Ventilación adecuada, controlando las concentraciones suspendidas en el aire por debajo de las directrices/límites de exposición, evitando las explosiones.
LÍMITES DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL: Referencia el Metano (CAS 74-82-8)	Se trata de un asfixiante simple, no es posible recomendar un valor límite umbral para su concentración en el ambiente de trabajo, porque el factor limitador es el oxigeno disponible. En condiciones normales de presión atmosférica, el contenido mínimo de oxígeno debe ser el 19,5% en volumen.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL AREA DE TRABAJO:	Mantener ventilado el lugar de trabajo. La concentración ambiental de oxigeno debe mantenerse entre 19.5% y 23.5 % en volumen. Evite respirar altas concentraciones de gas natural. Procure la máxima ventilación para mantener las concentraciones de exposición por debajo de los límites recomendados. Nunca busque fugas con flama o cerillos. Utilice agua jabonosa o un detector electrónico de fugas.
PROTECCIÓN RESPIRATORIA:	Si la exposición individual no puede ser controlada debajo de los límites aplicables por medio de la ventilación, use un equipo de protección respiratorio autónomo. Los equipos de protección respiratoria serán del tipo aprobado por certificación, usándose en incendios, trabajos de salvamento o reparación en atmosferas que contengan altas concentraciones de gases. Serán cargados a una presión que no exceda las 150 atmósferas y contar con manómetro a presión que indique cantidad del contenido.
PROTECCIÓN DÉRMICA:	Al manipular este producto se deben usar guantes que no generen carga electrostática, ropa de seguridad y zapatos de seguridad antiestáticos y resistentes a productos químicos.
PROTECCIÓN OCULAR:	No se requiere protección ocular en condiciones de uso normales. Si el material se maneja de una manera tal que pudiera proyectarse en los ojos, se recomienda usar equipo protector para los ojos.

SECCIÓN IX – PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

FORMA y APARIENCIA:	Gas incoloro, a temperatura ambiente. Es líquido a presiones moderadas o por enfriamiento a temperaturas inferiores al punto de ebullición. El gas ODORIZADO es extremadamente inflamable.
OLOR:	Inodoro (por lo general) se le agrega odorizante que le confiere un olor característico.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

DENSIDAD:	0,61 g/cm^3 mín. a 15°C (ASTM D1657) 420 g/cm^3 a -165,5 °C / -265,9 °F Metano líquido en ebullición.
SOLUBILIDAD (EN AGUA):	Ligeramente soluble (de 0,1 a 1%)
pH:	No Aplicable
PUNTO DE EBULLICIÓN:	-162°C (inicial)
PUNTO DE INFLAMACIÓN:	-188°C
TEMPERATURA DE AUTOIGNICIÓN:	583 °C
DENSIDAD DEL VAPOR:	0,6
RANGO DE INFLAMABILIDAD:	Límite Inferior: 4,9% Límite Superior: 15,0 %
SOLUBILIDAD EN AGUA:	0,09 g/l a 25 °C
PRESIÓN DE VAPOR:	2 atm @ -152.3 °C; 5 atm @ -138.3 °C; 10 atm @ -124.8 °C; 20 atm @ -108.5 °C; 40 atm @ -86.3 °C

SECCIÓN X – ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD :	El material es ESTABLE bajo condiciones normales.
RIESGO DE POLIMERIZACIÓN :	El material NO desarrollará polimerización peligrosa.
CONDICIONES QUE DEBEN EVITARSE :	Temperaturas mayores a 49 °C. en presencia de oxígeno. Calor, llamas y chispas. Se puede formar una mezcla explosiva si entra en contacto con el aire.
MATERIALES QUE DEBEN EVITARSE :	Agentes oxidantes fuertes como: peróxido de hidrogeno, hipoclorito de sodio, potasio, etc
PRODUCTOS PELIGROSOS DE DESCOMPOSICIÓN:	Monóxido de Carbono, Dióxido de Carbono.
BAJO CONDICIONES DE INCENDIO:	Dióxido de carbono, monóxido de carbono.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

SECCIÓN XI – INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

VÍAS DE INGRESO AL ORGANISMO :	La inhalación es la ruta más frecuente de exposición, también pueden producirse contactos con la piel y ojos. La ingestión no es probable a temperatura y presión ambiente.
TOXICIDAD ORAL AGUDA:	No Aplicable
TOXICIDAD DÉRMICA AGUDA:	No Aplicable
TOXICIDAD AGUDA POR INHALACIÓN:	LC50 >20 mg/l / 4 h
CORROSIÓN/IRRITACIÓN:	Irritación del Aparato Respiratorio y leve irritante ocular. La inhalación de vapores o producto en forma de neblina puede producir irritación del sistema respiratorio.
SENSIBILIZACIÓN RESPIRATORIA:	No se espera que sea sensibilizante.
PELIGRO DE ASPIRACIÓN:	No se considera que suponga un peligro de inhalación.
MUTAGENICIDAD DE CÉLULA GERMINAL:	No está considerado como peligro mutagénico.
CARCINÓGENESIS:	No se espera que sea carcinógeno.
TOXICIDAD PARA LA REPRODUCCIÓN Y EL DESARROLLO:	No se espera que afecte la fertilidad. No es tóxico para el desarrollo.
TOXICIDAD SISTÉMICA: (específica de órganos diana) exposición única	Las concentraciones altas pueden causar depresión del sistema nervioso central ocasionando dolores de cabeza, mareos y náuseas; la inhalación continua puede conducir a la inconsciencia y/o muerte.
TOXICIDAD SISTÉMICA: (especifica de órganos blanco) exposiciones repetidas	Toxicidad sistémica baja en condiciones de exposición repetida
INFORMACIÓN ADICIONAL:	Las altas concentraciones de gas desplazarán el oxígeno disponible del aire; la inconsciencia y muerte pueden producirse repentinamente a



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

	consecuencia de la falta de oxígeno. Exposición a muy altas concentraciones de materiales similares ha sido asociado a arritmias y paros cardíacos

SECCIÓN XII – INFORMACIÓN ECOTOXICOLÓGICA

ECOTOXICIDAD:	No se dispone de datos ecotoxicológicos. Los gases producto de la combustión, tienen escasos efectos adversos en la atmósfera. Sin embargo, las fugas de metano están consideradas dentro del grupo de Gases de Efecto Invernadero, causantes del fenómeno de calentamiento global de la atmósfera (con un potencial 21 veces mayor que el CO_2). (El gas natural odorizado no contiene ingredientes que destruyen la capa de ozono.)
BIOACUMULACIÓN:	No se espera una bioacumulación significativa.
MOVILIDAD:	Debido a su extrema volatilidad, el aire es el único compartimiento medioambiental en el que se encontrarán los gases de hidrocarburos.
EFECTOS SOBRE LA VIDA ACUÁTICA:	En vista del alto rango de evaporación de la solución, no es probable que ésta represente un riesgo significativo para la vida acuática.

SECCIÓN XIII – CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN

Dada la naturaleza volátil del producto y los usos a las que es destinado, no suele existir excedentes.

SECCIÓN XIV – INFORMACIÓN PARA EL TRANSPORTE

No aplica

SECCIÓN XV – REGULACIÓN DE USO

Según la Directiva 1907/2006/EC sobre Preparados Peligrosos en la etiqueta de este producto debe constar:

Clasificación de peligrosidad:	Extremadamente inflamable



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Frases R:	R12 – Extremadamente Inflamable.
Frases S:	S2 – Manténgase fuera del alcance de los niños. S9 – Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado. S16 – Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas. No fumar. S33 – Evítese la acumulación de cargas electrostáticas.
Declaraciones de Peligro CEE:	H220 Gas extremadamente inflamable.
Inventarios Internacionales:	U.S. Federal Regulations - SARA 313 Section 313 of Title III of the Superfund Amendments and Reauthorization Act of 1986 (SARA). This product does not contain any chemicals which are subject to the reporting requirements of the Act and Title 40 of the Code of Federal Regulations, Part 372.

SARA 311/312 Hazard Categories:	Acute Health Hazard	Yes
	Chronic Health Hazard	No
	Fire Hazard	Yes
	Sudden Release of Pressure Hazard	Yes
	Reactive Hazard	No

SECCIÓN XVI – OTRA INFORMACIÓN

Esta información solamente se refiere al producto antes mencionado y no ha de ser válida para otro(s) producto(s) ni para cualquier proceso. La información es, según nuestro mejor conocimiento correcta y completa.





FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Producto: **SPOTLEAK 1420** Página: 1/7

Nº SDS Nº: 01947 Versión: 4 Fecha: 02/07/99.
Versión anterior: 06/06/96

01 - IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y LA EMPRESA

NOMBRE DEL PRODUCTO:	SPOTLEAK 1420
Nº SDS	01947
DISTRIBUIDOR	VETEK S.A. Av. Cabildo 1478, 8º "46" C1426ABO - Buenos Aires Argentina Tel.: 54-11-4788-4117 Fax: 54-11-4784-3574

02 - COMPOSICIÓN/ INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES

EINECS	Conforme
NATURALEZA QUÍMICA DE LA PREPARACIÓN:	TERTIOBUTILMERCAPTANO (75%) CAS 75-66-1 EINECS: 200-890-2 Xi, R43(*) DIMETILSULFURO (25%) CAS 75-18-3 EINECS: 200-846-2

03 - IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

RIESGOS MÁS IMPORTANTES	-
EFECTOS SOBRE LA SALUD	Puede causar sensibilización por contacto con la piel.
PELIGROS FÍSICOS Y QUÍMICOS	Altamente inflamable Descomposición térmica en productos inflamables y tóxicos
PELIGROS ESPECÍFICOS / CEE	ALTAMENTE INFLAMABLE IRRITANTE Altamente inflamable Puede causar sensibilización por contacto con la piel.

04 - MEDIDAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS

CONSEJOS GENERALES	Quítese inmediatamente la ropa contaminada.
INHALACIÓN	Trasládese la víctima al aire libre Oxígeno o respiración artificial cuando sea necesario.
CONTACTO CON LA PIEL	Lavado inmediato con abundante agua y jabón
CONTACTO CON LOS OJOS	Lavado inmediato abundantemente y detalladamente con agua Si la irritación persiste, consulte a un oftalmólogo.
INGESTIÓN	En caso de problemas consulte al médico.
PROTECCIÓN PARA SOCORRISTAS	Espacio confinado: Riesgo de falta de oxigeno En caso de ventilación insuficiente, use equipo de respiración adecuado

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

05 - MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

MEDIOS DE EXTINCIÓN ADECUADOS	Espuma Polvo seco Dióxido de Carbono (CO_2)
MEDIOS DE EXTINCIÓN INADECUADOS	Chorros de agua en grandes volúmenes
PELIGROS ESPECÍFICOS	Altamente inflamable. Los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire. Posible reignición de vapores a distancia. Peligro de sobrepresurización en contenedores expuestos al calor: riesgo de explosión. Descomposición térmica, dando como resultado productos inflamables y tóxicos: Sulfuro de Hidrógeno Óxidos de azufre Óxidos de Carbono.
MÉTODOS ESPECÍFICOS	Contenedores fríos / tanques con agua en spray. Prohibidas todas las fuentes de chispas e ignición. No fumar.
EQUIPO DE PROTECCIÓN ESPCIAL PARA BOMBEROS	Úsese un equipo autónomo de respiración y traje de protección. Ropa impermeable.

06 - MEDIDAS CONTRA ESCAPES ACCIDENTALES

PRECAUCIONES INDIVIDUALES	Evacuar al personal no esencial y aquellos que no tengan aparatos de protección individual. Prohibidas todas las fuentes de chispas e ignición. No fumar. Evite el contacto con la piel y los ojos y la inhalación de vapores Utilice equipo de protección personal. En caso de derrame, use el equipo de respiración adecuado.
PRECAUCIONES PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	No debe liberarse en el medio ambiente. No debe permitirse el ingreso del producto en desagües. Contener mediante represas
MÉTODOS DE LIMPIEZA	-
Recuperación	Bombear en un contenedor inerte de emergencia. Absorber el remanente con material absorbente inerte.
Eliminación	Destruya el producto por oxidación con soluciones diluidas de: Peróxido de Hidrógeno. Hipoclorito de sodio, o Elimine el producto por incineración.

07 - MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

MANIPULACIÓN	
Medidas técnicas / Precauciones	Precauciones de almacenamiento y manipulación aplicables a productos: LIQUIDOS ALTAMENTE INFLAMABLES SENSIBILIZANTES

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Producto: **SPOTLEAK 1420** Página: 3/7

Nº SDS Nº: 01947 Versión: 4 Fecha: 02/07/99.
Versión anterior: 06/06/96

	CON VAPORES EXPLOSIVOS EN EL AIRE Asegurar ventilación apropiada Proveer duchas corporales y oculares Proveer de un surtidor de agua en las proximidades. Proveer equipo autónomo de respiración en las proximidades. Tanques y trincheras bien ventilados antes de ingresar en ellos.
Advertencia para la manipulación segura	Mantener alejado de las llamas. Evitar la acumulación de carga estática. Prohibir cualquier fuente de chispas llamas. No fumar. Utilizar el producto solamente en un sistema cerrado. No utilizar aire para transferencias. Usar solo equipos seguros. Abrir los tambores con precaución, ya que el contenido podría estar bajo presión.
ALMACENAMIENTO	-
Medidas técnicas / Condiciones de almacenamiento	Mantener los envases herméticamente cerrados en un lugar fresco y bien ventilado. Almacenar alejado del calor y las fuentes de ignición. Prever tanque de retención. Proveer descarga a tierra del equipo en atmósferas explosivas.
Productos incompatibles	Agentes altamente oxidantes. Ácidos y bases Agentes reductores Metales alcalinos
MATERIALES DE EMBALAJE	-
Recomendados	Acero de carbón Acero en ausencia de humedad Acero inoxidable Juntas: Polietileno, Rilsan, Politetrafluorestileno (PTFE)
Prohibidos	Cobre Aleaciones de cobre

08 - CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

MEDIDAS TECNICAS	Asegurar renovación y/o extracción de aire en áreas de trabajo
PARAMETROS DE CONTROL	-
Límites de exposición	TERTIOBUTILMERCAPTANO: Francia 1998: VME= 0.5 ppm (1.8 mg/m^3) EE.UU.-ACGIH 1998: TVL-TWA= 0.5 ppm (1.8 mg/m^3)
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	-
Protección respiratoria	En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo de respiración adecuado.
Protección de las manos	Guantes: Poli vinil cloro(PVC), Neoprene, goma Butil.
Protección de los ojos	Lentes de seguridad.
Protección de la piel y del cuerpo	Traje protector.
Medidas de higiene específicas	Evitar el contacto con piel y ojos y la inhalación de vapores. Quitar la ropa contaminada y lavar antes de usar nuevamente.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Producto:	**SPOTLEAK 1420**	Página: 4/7
Nº SDS Nº: 01947	Versión: 4	Fecha: 02/07/99 Versión anterior: 06/06/96

09 - PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

ESTADO FÍSICO (a 20° C)	Líquido
COLOR	Incoloro - amarillo claro
OLOR	Fuerte - apestoso
TEMPERATURA / INTERVALO DE EBULLICIÓN	54° C
TEMPERATURA DE DESCOMPOSICIÓN	450° C
PUNTO DE DESTELLO	Copa cerrada: -32° C Standard: ASTM D 3278
TEMPERATURA DE AUTOIGNICIÓN	240 °C
LÍMITES DE EXPLOSIÓN	DIMETILSULFURO:
Menor	2.2% en volumen
Mayor	19.7% en volumen
PRESIÓN DE VAPOR	(37.8° C): 614 hPa (mbar) TERTIOBUTILMERCAPTANO: (20°C): 203 hPa (mbar) DIMETILSULFURO: (20°C): 505 hPa (mbar)
DENSIDAD	(20° C): 812 kg/m^3
Peso especifico (Agua = 1)	(20°C): 0.812
SOLUBILIDAD	-
Hidrosolubilidad	Insoluble (20° C)
Disolventes	Soluble en: Alcoholes, Etil éter, Hidrocarburos
COEFICIENTE DE REPARTO (n-octanol/agua)	DIMETILSULFURO: log Pow= 0.87
INFORMACIÓN ADICIONAL	Viscosidad (20°C): 0.49 mPa.s (cP) Cristalización: <10 °C Punto de nube: < -6 °C Umbral olfativo: 0.1 ppb (aproximadamente) Índice de refracción (20° C): 1.426 Vapor relativo densidad/aire: 2.8 DIMETILSULFURO: Constante de Henry: 1.69E-3 atm m^3/mol

10 - ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

CONDICIONES A EVITAR	Mantener alejado del calor y de las fuentes de ignición Para evitar descomposición térmica, no recaliente.
MATERIALES A EVITAR	Reacción violenta con: Agentes oxidantes fuertes (Peróxido de Hidrógeno, Ácido Nítrico, Hipocloritos): desprendimiento de: Dióxido de azufre. Ácidos y bases Agentes de reducción Metales alcalinos.
PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIÓN PELIGROSOS	Descomposición térmica, dando como resultado productos tóxicos e inflamables: Sulfuro de Hidrógeno Temperaturas mayores de 450° C: Óxidos de sulfuro Óxidos de Carbono

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

INFORMACIÓN ADICIONAL — El producto es estable a temperatura ambiente.

11 - INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

TOXICIDAD AGUDA	-
Inhalación	DIMETILSULFURO: Exposición a vapores: Concentración > 50% (estimado) casos letales reportados en humanos. En animales: según su composición puede ser considerado: Prácticamente no peligroso por inhalación. Sin mortalidad en ratas a 20 mg/l (durante 1 h). DIMETILSULFURO: LC50/inhalación/4 hs/ratas = 102.3 mg/l TERTIOBUTILMERCAPTANO: LC50/inhalación/4 hs/ratas = 81.9-97.5 mg/l
Ingestión	Efectos experimentales en animales: De acuerdo con su composición, puede ser considerado como: Prácticamente no peligrosa su ingestión LD50/via oral/ratas > 5000 mg/kg.
Contacto con la piel	En animales: Prácticamente no peligroso por contacto con la piel. Sin mortalidad en ratas a 2000 mg/kg
EFECTOS LOCALES	-
Inhalación	En animales: De acuerdo con su composición, puede ser considerado como: Riesgo de irritación de las membranas mucosas respiratorias y oculares (Levemente).
Contacto con la piel	En animales: De acuerdo con su composición, puede ser considerado como: No irritante de la piel (conejo)
Contacto con los ojos	En animales: Levemente irritante de los ojos (conejo).
SENSIBILIZACIÓN	-
Contacto con la piel	TERTIOBUTILMERCAPTANO: En animales: sensibilizador fuerte de la piel (cerdo) DIMETILSULFURO: en humanos: no es sensibilizador de la piel
TOXICIDAD CRÓNICA	Efectos experimentales en animales: DIMETILSULFURO: ruta oral/14 semanas/ratas: sin efecto con dosis = 250 mg/kg/d. TERTIOBUTILMERCAPTANO: Inhalación / 13 semanas / ratas: sin efectos a dosis de hasta 196 ppm
EFECTOS ESPECÍFICOS	TERTIOBUTILMERCAPTANO: -GENOTOXICIDAD: In vitro: Resultados de pruebas no permiten considerar que el producto sea genotóxico. -Desarrollo fetal: Efectos experimentales en animales: Inhalación / ratas: Ausencia de malformaciones congénitas

12 - INFORMACIÓN ECOLÓGICA

-SUSTANCIA CONSIDERADA: DIMETILSULFURO

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

MOBILIDAD	Evaporación: t ½ vida = 2.7 h (Calculado)
PERSISTENCIA/DEGRADABILIDAD	-
En el agua	Rápidamente biodegradable: 67.4% después de 28 d. (guia OECD 301 D: test botella cerrada)
En el aire	Degradación por radicales de OH: t ½ vida = 3.5 d Degradación por O_3: t ½ vida = 13.8 d
En suelo y sedimentos	Absorción leve: log Koc = 0.84
BIOACUMULACIÓN	Prácticamente no bioacumulable: log Pow = 0.87
ECOTOXICIDAD	-
TOXICIDAD ACUÁTICA	-
Toxicidad aguda	Tóxico para dafnias: EC(I)50,48 h = 29 mg/l
-SUSTANCIA CONSIDERADA:	TERTIOBUTILMERCAPTANO: SIN DATOS DISPONIBLES

13 - CONSIDERACIONES SOBRE SU DISPOSICIÓN

ELIMINACIÓN DEL PRODUCTO	Destruir el producto por oxidación con soluciones diluidas de: Peróxido de Hidrógeno Hipoclorito de Sodio, o Destruir el producto por incineración en un sitio aprobado para disposición.

14 - INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Número ONU	3336
ADR/RID	Clase: 3 Item (literal): 3° b
Prescripciones	Etiquetas: 3 H.I. Nr/ID Nr: 33/3336
IMDG	Clase: 3.1 Grupo de embalaje: II ONU Nr (IMDG): 3336
Prescripciones	Etiquetas: 3 + MP
IATA	Clase: 3 Grupo de embalaje: II ONU Nr (IATA) o ID Nr: 3336
Prescripciones	Etiquetas: 3

15 - INFORMACIÓN LEGISLATIVA

DIRECTIVAS CEE	-
FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD	D.91/155/CEE modificada por D.93/112/CEE: Sustancias y preparados peligrosos
CLASIFICACIÓN/ETIQUETADO CEE	-

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

SUSTANCIAS PELIGROSAS	D.88/379/CEE modificada por D.93/18/CEE (3ª ATP) F ALTAMENTE INFLAMABLE Xi IRRITANTE R11 Altamente inflamable R43 Puede causar sensibilización por contacto con la piel S16 Mantenga alejado de fuentes de ignición - No fumar S24 Evitar el contacto con la piel S33 Tome medidas de precaución contra descargas de estática S37 Use guantes apropiados
Componentes peligrosos	Terbutilmercaptán
INVENTARIADOS	EINECS: conforme TSCA (EE.UU.): conforme AICS (Australia): conforme DSL (Canadá): conforme ENCS (Japón): conforme ECL (Corea): conforme PICCS (Filipinas): conforme

16 - INFORMACIÓN DIVERSA

USOS RECOMENDADOS	Odorante de gas natural y presurizado licuado.
REFERENCIAS DE BIBLIOGRAFÍA	Ficha tecnológica INRS: Nº 190 (ALCANETIOLES)

Esta información se aplica al producto TAL CUAL según especificaciones de Elf-Atochem.
En caso de preparados o mezclas realizadas por el usuario, deberá éste asegurarse de que no se han generado nuevos riesgos.
Las informaciones de esta ficha se ofrecen de buena fe, según nuestros conocimientos más recientes relativos al producto tratado.
Algunos datos se encuentran en curso de revisión.
Nos permitimos alertar a los usuarios sobre la eventual aparición de otros riesgos cuando el producto es aplicado para otros usos que los aquí especificados. Esta ficha debe ser aplicada y reproducida únicamente con fines de prevención y seguridad.
La enumeración que aquí se expresa de textos legales, reglamentarios y administrativos no es exhaustiva.
Corresponde al destinatario del producto remitirse al conjunto de textos oficiales relativos a su uso, manipulación y almacenamiento.
Asimismo, corresponde al usuario proporcionar a las personas que puedan entrar en contacto con el producto (empleo, almacenamiento, limpieza de contenedores, otras intervenciones) toda la información necesaria para la seguridad e higiene en el trabajo y la protección del medio ambiente, transmitiéndoles como mínimo esta ficha de datos de seguridad.

Anexo II

Estadística de Accidentes en la Red de Distribución

REGISTRO DE ACCIDENTES

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
20/05/2008	Durante los trabajos que realizaba el contratista de EMAPE, Consorcio Vial Colonial, se produjo una rotura con fuga de gas de la tubería de polietileno	Tan pronto la Gerencia de Fiscalización de gas Natural fue informada del incidente, OSINERGMIN activó su Plan de Actuación en Contingencias de los Sistemas de Distribución de Gas Natural, y destacó personal al lugar de los hechos. Este personal constató el control de la fuga, la reparación del tramo dañado y el restablecimiento posterior del suministro de gas. Afortunadamente no se registraron daños materiales ni personales que lamentar. En este sentido y tal como se mencionó anteriormente, OSINERGMIN, a través de su Gerencia de Fiscalización de Gas Natural, ha desarrollado una propuesta de Gestor de Suelo y Subsuelo, que permitiría coordinar de forma eficiente la planificación y ejecución de obras en las redes de servicios públicos y privados, mejorando la confiabilidad del sistema para prevenir, justamente, este tipo de emergencias. El mencionado anteproyecto ha sido remitido a la Presidencia del Consejo de Ministros en mayo del año 2008 para su consideración.	NI	Cuadra 5 de General R. Herrera en el Cercado de Lima	

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
20/07/2008	Se produjo una fuga de gas natural durante los trabajos de Desencofrado a cargo del Consorcio Vial Venezuela, CONVIAL VENEZUELA (Contratista de EMAPE), la misma que fue comunicada de inmediato a la empresa Cálidda y a los bomberos.	Afortunadamente no se registraron daños personales ni materiales que lamentar. En el marco de sus funciones, OSINERGMIN evaluó en el lugar de los hechos el nivel de respuesta del concesionario, verificando la aplicación de su Plan de Contingencias y la reconstitución del tramo afectado. Posteriormente, se solicitó a la empresa Cálidda información sobre las medidas correctivas aplicadas para evitar sucesos similares cuando se realicen trabajos por terceros que impliquen pérdida de integridad de tramos de la Red de Distribución de Gas Natural.		Altura de la cuadra 4 de la calzada de la Avenida Germán Amézaga, próxima al cruce con la Avenida Hernán Herrera en el Cercado de Lima.	
14/08/2008	Una máquina perforadora diamantina de la compañía ESONDI S.A. produjo una perforación de 20" de diámetro en el gasoducto de acero, acción que ocasionó la fuga de gas natural a la atmósfera, la misma que fue controlada rápidamente, al cerrarse	Este hecho afectó el normal abastecimiento de gas natural a la Central Térmica de ETEVENSA durante 72 horas aproximadamente, así como a las empresas pesqueras que se abastecen de la red de 8", las cuales fueron atendidas durante 2 días con el gas residual del tubo "line pack".	NI	Cruce de la Avenida Néstor Gambetta con el Río Rímac,	

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
		Inmediatamente después de producido el hecho, personal de la Gerencia de Fiscalización de Gas Natural de OSINERGMIN fue destacado al lugar de los hechos para asegurar el cumplimiento del Plan de Contingencias por parte de Cálidda, verificar el adecuado proceso de reparación, la profundidad y señalización de enterramiento, el nivel de odorización del gas y la señalización superficial del recorrido del ducto principal en las inmediaciones del cruce del río. Asimismo, se efectuaron las investigaciones para determinar las causas que produjeron el accidente, el deslinde de responsabilidades y las medidas correctivas para evitar que este tipo de incidentes se repita.		Asentamiento Humano Sarita Colonia, Callao	
23/01/2009	Se produjo la rotura de una tubería de polietileno de 200 mm de diámetro que distribuye gas natural	Esto fue provocado por una retroexcavadora a cargo de una empresa contratista del Gobierno Regional del Callao. Personal de la empresa concesionaria Cálidda se hizo presente y controló la fuga aproximadamente a las 11:15 am. No hubo daños personales ni a las instalaciones que se encontraban alrededor de la tubería afectada.	NI	Urb. San Juan Masías en el Callao.	

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
		OSINERGMIN, en el marco de sus funciones, destacó personal de la Gerencia de Fiscalización de Gas Natural al lugar para asegurar el cumplimiento del Plan de Contingencias por parte de la empresa distribuidora de gas natural de Lima y Callao – Cálidda e iniciar el proceso de investigación.			
13/02/2009	Se produjo una llama abierta en el gabinete de control de gas natural de suministro a un edificio no habitado	Cuando la compañía APROGAS realizaba trabajos en el gabinete de este edificio. El suceso fue controlado por personal de Cálidda aproximadamente a las 6:20 pm. Se destacó personal de la Gerencia de Fiscalización de Gas Natural para verificar las acciones de control tomadas por el concesionario, verificándose daños menores en el gabinete. Se dispuso el Inicio de la investigación preliminar correspondiente.	NI	Jr. Conde de la Vega en Surco	13/02/2009
03/09/2009	Se produjo la pérdida de integridad de un ducto de polietileno de 160 mm de diámetro y 5 Barg de presión.	La pérdida de integridad de la tubería de polietileno fue originada por trabajos de excavación realizados por la empresa contratista KAM-SAU SAC, los que tenían como objeto la interconexión de un ducto de desagüe de la empresa ACE HOME CENTER de la zona. De acuerdo a lo informado por la concesionaria GNLC, este incidente generó la suspensión del servicio de distribución a 10 clientes industriales por un tiempo aproximado de 10 horas.	NI	Ramal Extensión Red Centenario ubicado en la cuadra 30 de la Av. Argentina, Provincia Constitucional del Callao, el cual suministra gas natural a parte del sector industrial del Callao.	

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
29/01/2010	Fuga de gas natural en la tubería de conexión de 20mm y 4 bares, perteneciente al consumidor residencial ubicado en la dirección de la referencia	Perforación de la tubería de conexión originada por el mal funcionamiento de un cable eléctrico en servicio propiedad de la Empresa Edelnor	$180.00 Ciento ochenta y 00/100 Dólares Americanos	Av. Torres Malarin 340 - Pueblo Libre	
12/02/2010	Afectación de una tubería de 32 mm Ø causada con una herramienta manual (barreta o pica) que usaba el personal de la Empresa Consorcio Río Rimac cuando efectuaba trabajos de canalización de desagües en el Jr. Echenique cdra. 3 en Magdalena del Mar	Exceso de confianza por parte del personal de la Empresa Consorcio Río Rimac el cual produjo la rotura de la tubería de conexión con la herramienta manual que utilizaba; contaban con los planos de ubicación conforme a obra	No se produjeron daños materiales a terceros; sin embargo los costos por reemplazo del tramo de tubería dañado, ascienden a la suma de US$ 202.00 y los costos de mano de obra requeridos suman la cantidad de US$ 430.00; alcanzando los costos totales la suma de US $. 632.00	Jr. Echenique 306 – Magdalena del Mar	
12/02/2010	Corte de de suministro de gas natural durante 48 horas a cliente Agregados Calcarios por rotura de tubería en instalación interna, ocasionada según manifestación del cliente por impacto de unidad de transporte al interior de sus instalaciones. El corte del suministro se efectúa en cumplimiento del Art. 71 B y D del Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos Nº 042-EM – Rev. aprobada el 13 3-2009	Golpe por volquete en movimiento con la tolva levantada dentro de las instalaciones de la empresa usuaria.	Durante 2 días, el consumo promedio de la Cia. Agregados Calcáreos asciende a 30,214 sM3, los cuales se dejaron de vender representando un valor de US$ 5,438.20 + IGV.	Jr. Echenique 306 – Magdalena del Mar	

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
25/02/2010	Rotura de tubería de 63 mm. en servicio con gas natural, ocasionada por la caída de una retroexcavadora al interior de una zanja donde dicha tubería se encontraba expuesta. La zanja estaba siendo excavada por la empresa Consorcio Río Rimac para trabajos de canalización de desagües encargados por SEDAPAL	Caída a diferente nivel. Exceso de confianza por parte del personal de la Empresa Consorcio Río Rimac, el mismo que ubicó los estabilizadores de la máquina retroexcavadora, sobre el piso bajo el cual existía un socavón debido al deslizamiento del terreno a causa de la humedad. La empresa a cargo de los trabajos, tenía conocimiento de la existencia de redes de gas natural en las proximidades de la zona donde venía ejecutando sus labores	No se produjeron daños materiales a terceros; sin embargo los costos por reemplazo del tramo de tubería dañado, ascienden a la suma de US$ 462.00; los costos aproximados por mano de obra en los trabajos de movimiento de tierra, suman US $ 500.00.	Calle Felix Dibos cdra. 4 – Magdalena del Mar	
07/04/2010	Rotura de la tubería de PE ocasionada por la empresa Consorcio Río Rimac (Contratista de SEDAPAL) cuando realizaba obras civiles. Tubería de PE de 20 mm de diámetro y 5 barg de presión.	Exceso de confianza del personal involucrado de la empresa Consorcio Río Rimac, el cual tenía conocimiento de la existencia de la instalación de gas natural, mediante documentación escrita entregada por Cálidda y mediante indicaciones proporcionadas in situ.	El monto de la reparación asciende aproximadamente a la suma de USS 180.00	Av. Cuzco 778 Magdalena del Mar	
21/04/2010	El trabajador que realizaba labores de excavación, golpeó accidentalmente la tubería de gas natural, procediendo de inmediato a la revisión correspondiente encontrando una fisura como consecuencia de su error. Tubería de PE de 32 mm. de diámetro y 4 barg de presión	Acto Sub-Estándar – Exceso de confianza	NI	Jr. Las Crucinelas 700 SJL	

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
	Se realizaban trabajos de excavación para una extensión de Red PE de 32 mm. y en la terminal de la tubería donde se efectuaría el empalme, se produjo el golpe accidental con la herramienta que se utilizaba, lo cual causó la afectación. Este hecho ocurre producto de una excavación realizada por personal de Construcer (Contratista de CALIDDA), que se encontraba instalando tubería de polietileno para una extensión de gas de red nueva. Esta rotura se produjo producto de un golpe con una herramienta manual (barreta o pico) perforando así la tubería de gas. Cabe mencionar que personal de ConstruCert colocó una prensa para controlar la fuga hasta la llegada de los técnicos de redes para reparar la tubería. Tubería de PE de Ø 32mm.				
29/04/2010	Tubería de PE de 20 mm. de diámetro y 4 barg de presión Se produjo una pequeña perforación a la tubería de conexión	Existencia de un cable eléctrico cerca de la tubería de conexión domiciliaria de gas natural.		Calle Victorino Laines 1451 Cerc. Lima	
30/04/2010	Tubería de PE de 20 mm. de diámetro y 4 barg de presión	Mordedura de roedores	NI	Jr. Cuzco/San Martín 892	

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
	La pequeña perforación que se produjo fue originada la mordedura de roedores (deducción obtenida por las huellas encontradas). Fuga de gas entre la tubería de conexión y la válvula de servicio			Magdalena	
20/04/2010	Fuga de gas por agujero en tubería de conexión originado por mordedura de roedor. Fisura de reducido tamaño en la tubería de conexión por donde existía una ligera fuga de gas natural cuyo olor fue percibido por el cliente e informado a Cálidda. Tubería de PE de 20 mm de diámetro y 5 barg de presión	Por las huellas encontradas, se deduce que la fisura por la cual se producía la ligera fuga de gas natural, había sido ocasionada por la mordedura de roedores a la tubería de PE	El monto de la reparación asciende aproximadamente a la suma de USS 180.00	Jr. Las Gardenias 323	
13/05/2010	El escape de gas natural se produjo a través de una rajadura a la tubería de conexión. Tubería de PE de 20 mm. de diámetro y 4 barg de presión. Afectación de tubería de conexión que se une a la válvula de servicio.	Por las huellas encontradas, se presume que la causa fue originada por la mordedura de un roedor			
14/05/2010	Fuga por robo de válvula de servicio de la tubería de conexión ubicada en la dirección de la referencia.	Robo de la válvula de servicio en el gabinete	NI	Av. Sucre 1480-Magdalena del Mar	
	Tubería de conexión de PE de 20 mm. de diámetro y 4 barg de presión				

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
	Actuación automática de la válvula de exceso de flujo y posterior prensado para la reparación correspondiente				
07/06/2010	Según la llamada de emergencia recibida, se nos reportó una explosión dentro del predio de la referencia	Posible falla de origen desconocido en el horno instalado para funcionar con gas natural	NI	General Vivanco 405 – Pueblo Libre	
27/06/2010	Según la llamada de emergencia recibida, se nos reportó un olor a gas natural. La válvula de servicio se encontraba en posición normal para el pase de gas natural	Falla de "O"ring de la válvula de servicio	NI	Calle Guadalupe 1014 - El Agustino	
14/06/2010	Cliente dejó de consumir gas natural por condiciones anormales de operación detectadas en su instalación interna y que están bajo investigación.	Presencia de hidratos en equipos surtidores de gas natural y caída de presión dificultando el expendio de gas a los clientes finales. Se vincula anomalía en clientes como una colateralidad, causada por la instalación de nuevo tramo de tubería habilitada en la red aguas arriba de los clientes, con el uso del proceso de "Line Stopping", esto como parte de la ejecución del Proyecto Reubicación del Ramal Angamos Ø12 INCH	NI	GNV Acosa - Av. Republica de Panamá # 3690 - 3696 San Isidro	Se realizó el mantenimiento a la red interna de la estación de servicio, logrando corregir las causas de la llamada de emergencia, se analizó el suministro de gas natural midiéndose la idoneidad de la calidad de gas de la red externa. Se revisarán los procedimientos constructivos de Calidda, los cuales serán adaptados a proyectos de similar característica al vinculado a esta emergencia, precisando y controlando la humedad cautiva en la tubería reubicada o reparada.

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
14/06/2010	Cliente dejó de consumir gas natural por condiciones anormales de operación detectadas en su instalación interna y que están bajo investigación	Presencia de hidratos en equipos surtidores de gas natural y caída de presión dificultando el expendio de gas a los clientes finales. Se vincula anomalía en clientes como una colateralidad, causada por la instalación de nuevo tramo de tubería habilitada en la red aguas arriba de los clientes, con el uso del proceso de "Line Stopping", esto como parte de la ejecución del Proyecto Reubicación del Ramal Angamos Ø12 INCH.	NI	GNV Repsol Angamos – Av. Angamos Este # 1725 - Surquillo	Se realizó el mantenimiento a la red interna de la estación de servicio, logrando corregir las causas de la llamada de emergencia, se analizó el suministro de gas natural midiéndose la idoneidad de la calidad de gas de la red externa. Se revisarán los procedimientos constructivos de Calidda, los cuales serán adaptados a proyectos de similar característica al vinculado a esta emergencia, precisando y controlando la humedad cautiva en la tubería reubicada o reparada
14/06/2010	Cliente dejó de consumir gas natural por condiciones anormales de operación detectadas en su instalación interna y que están bajo investigación	Presencia de hidratos en equipos surtidores de gas natural y caída de presión dificultando el expendio de gas a los clientes finales	NI	GNV Trigan – Av. República de Panamá # 5025. Surquillo	
15/06/2010	Cliente dejó de consumir gas natural por condiciones anormales de operación detectadas en su instalación interna y que están bajo investigación	Presencia de hidratos en equipos surtidores de gas natural y caída de presión dificultando el expendio de gas a los clientes finales	NI	GNV Paseo de la República – Av. Paseo de la República N° 5545 - Miraflores	
14/06/2010	Cliente dejó de consumir gas natural por condiciones anormales de operación detectadas en su instalación interna y que están bajo investigación	Presencia de hidratos en equipos surtidores de gas natural y caída de presión dificultando el expendio de gas a los clientes finales	NI	GNV Angamos – Av. Angamos Este N° 1401. Surquillo	

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
14/06/2010	Cliente dejó de consumir gas natural por condiciones anormales de operación detectadas en su instalación interna y que están bajo investigación	Presencia de hidratos en equipos surtidores de gas natural y caída de presión dificultando el expendio de gas a los clientes finales	NI	GNV Orue – Av. República de Panamá N° 4120. Surquillo	
15/06/2010	Cliente dejó de consumir gas natural por condiciones anormales de operación detectadas en su instalación interna y que están bajo investigación	Presencia de hidratos en equipos surtidores de gas natural y caída de presión dificultando el expendio de gas a los clientes finales	NI	GNV Las Tiendas – Av. Andrés Aramburu 904 Esq Calle Las Tiendas	
26/08/2010	Cierre de la válvula de servicio como medida preventiva para aislar la Estación de Gas Natural, por haberse producido un incendio de origen aún desconocido en otros ambientes dentro de la planta de la empresa del consumidor.	Por fuga e incendio de GLP contenido en tanque de propiedad del cliente afectado	NI	Victor A. Belaunde 801-C. de La Legua	
07/09/2010	Ligera fuga de gas ocasionada por afectación a la tubería de conexión debido a trabajos de demolición que se realizaban en el predio (parte externa)	Afectación del tubo de conexión de 20 mm causada por trabajos de demolición del predio ejecutado por terceros	NI	Calle Sevilla 197	

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
06/09/2010	Interrupción de suministro de gas natural a cliente comercial ubicado en la dirección indicada, debido a leve fuga de gas en el tubo de conexión	Rasgadura en el tubo de conexión originada por mordedura de roedores a una distancia de 0.52 m. de la válvula de servicio	Se requirió la reposición de la tubería de conexión que incluye la válvula de servicio y el acople. Recto del mismo diámetro (20 mm.). Adicionalmente, se reubicó el gabinete debiendo modificarse la instalación interna del cliente. Todos los trabajos generaron un gasto aproximado de $ 300.00 Dólares Americanos	Calle Chachani 120 – San Miguel	
01/10/2010	En momentos que la red se encontraba en proceso de gasificación, en una válvula de venteo se produce una fuga de gas, que fue notificado por un vecino de la zona, dando aviso a los bomberos procediendo estos a cerrar dicha válvula. Personal Técnico de GNLC que se encontraba en la zona procedió a bloquear dicha válvula, verificando que esta había sido violentada o manipulada por un tercero.	Manipulación de la válvula por terceros (recicladores	NI	Naciones Unidas Válvula provisional para gasificación de sector 1500-1600, Calle Naciones Unidas 1499 – Cercado de Lima	

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
	Fuga de gas natural durante el proceso de gasificación de la extensión de red: Calle Alemana, Naciones Unidas, Zorritos y vías asfaltadas				
24/10/2010	Perforación en la tubería ocasionada por personal de EDELNOR el cual se encontraba realizando trabajos en la zona. Tubería de 32 mm. En servicio con 4 barg. de presión La tubería de gas natural fue afectada cuando personal de la empresa Cobra Perú realizaba trabajos de excavación no coordinados con Cálidda para reparación de cables eléctricos por encargo de EDELNOR	Uso de herramienta manual:"barreta", en los trabajos de excavación, con la cual fue perforada la tubería de gas natural	El costo aproximado de los materiales usados en la reparación , asciende a la suma de US$ 200.00	Av. Canto Grande 1070 San Juan de Lurigancho	
24/10/2010	Por llamada telefónica a la línea de emergencia realizada por el Técnico PPD quien recibió llamada vía Nextel del encargado de obra de la empresa Consorcio Río Rimac (Sr. Isaias Hinostroza) informándole que se había producido la rotura de la tubería cuando realizaban trabajos en la zona por encargo de Sedapal.	Uso de herramienta manual:"barreta", en los trabajos de excavación, con la cual fue perforada la tubería de gas natural	El costo aproximado de los materiales usados en la reparación , asciende a la suma de US$ 200.00	Jr Las Galitas 572 San Juan de Lurigancho	

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
	La tubería de gas natural fue afectada cuando personal de la empresa Consorcio Río Rimac realizaba trabajos de excavación por encargo de Sedapal para reparación de la red de desagües en la zona.				
03/12/2010	Se realizaban trabajos de excavación con equipo mecánico (retroexcavadora) por parte de la empresa Graña y Montero, contratista de EMAPE; rompiéndose la tubería de la tubería de gas natural de 32 mm. de diámetro. No hubo interrupción del suministro	Uso de retroexcavadora en los trabajos de movimiento de tierra, con la cual se causó la rotura de la tubería de gas natural en servicio	El costo aproximado de los materiales usados en la reparación , asciende a la suma de US$ 300.00	Av. Proceres de la Independencia Cdra. 1 San Juan de Lurigancho	
04/12/2010	De acuerdo a la manifestación de la persona residente en el predio, la rotura del tubo de gas natural de 20 mm., se produjo cuando se realizaban trabajos de albañilería en su vivienda	Aparente desconocimiento de la existencia (oculta) de una tubería de gas natural en el punto donde se realizaban trabajos de albañilería	El costo aproximado de los materiales usados en la reparación , asciende a la suma de US$ 200.00	Calle Río Santa 110 - Pueblo Libre	
07/01/2011	Personal contratado por la Municipalidad de San Martín de Porres, realizaba trabajos de excavación con máquina para obras de regadío de jardines de la berma central de la Av. Próceres, llegando a romper la cinta que advierte de la existencia de tubería en servicio con gas natural y posteriormente causa la perforación del tubo de PE de 200 mm.	Falta de coordinación con Cálidda respecto a interferencias	La reparación de los daños demandó el uso de consumibles, herramientas-equipos, mano de obra y servicio de personal contratista, todo lo cual se valoriza en: US$ 2000.00.	Av. Tomas Valle cdra # 20 SMP.	

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
	Los referidos trabajos no habían sido coordinados con Calidda.	Acto Sub-Estándar - Ignorar mensaje de avisos de seguridad (cinta de advertencia enterrada 0.30 m. antes de llegar a la tubería).			
13/02/2011	En la tubería matriz de Ø 32mm. El daño se produjo realizado trabajos de excavación con herramienta manual (PICO) provocando 2 agujeros y a su vez fuga de GN hasta la llegada del personal de guardia activa para la reparación respectiva.	La fuga se produjo por trabajos de terceros, que realizan trabajos de excavación con herramienta manual (pico) para conexión de agua y desagüe producto de estos trabajos.	NI	Ca. Alto Horizonte Mz. A Lt 1 / Mz. B	
	El Sr. Axel Foni Escudero Campos identificado con DNI-22307305 que realiza trabajos independientes de instalación de servicios para agua y desagüe provoco la perforación de dos (2) agujeros ocasionando fuga de GN en el asentamiento humano alto horizonte.	Dañaron la tubería de PEØ32mm. Y no asumiendo las mínimas medidas de seguridad, produciendo la fuga.		San Juan De Lurigancho - Lima	
	Luego llega personal de guardia activa y se procede al cierre de válvula de bloqueo ubicado en la Ca. 6 Mz A Lt 7SJL-007despresurizando las red de gas PEØ 32mm	No se encontró presencia de bomberos, prensa en la zona de la fuga de GN.		Sector 11300 - Malla 03	
	Luego se procede a la reparación momentánea instalando dos (2) coples mecánicos con extensión y válvula .				

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
	Luego se procede a la apertura de válvula de bloqueo ubicada en la Ca.6 Mz A Lt 7 SJL-007 presurizando la red de gas afectada				
22/02/2011	Personal de la empresa Consorcio Rímac Centro, (contratista de Sedapal), realizaba trabajos de excavación para reparación de desagües, afectando el tubo de conexión que abastece de gas natural a la vivienda de la calle las Azucenas 1471. Los referidos trabajos no habían sido coordinados con Cálidda; la afectación fue causada con herramienta manual (pico)	Acto sub-estándar por exceso de confianza del personal de la empresa Consorcio Rímac Centro, quienes no tomaron suficientes medidas preventivas para evitar afectación de interferencias al realizar trabajos de excavación.	La reparación de los daños demandó el uso de consumibles, herramientas-equipos, mano de obra y servicio de personal contratista, todo lo cual se valoriza en US. $ 500.00	Calle Las Azucenas 1471 Cercado Lima	
05/03/2011	Personal de la empresa Consorcio Rímac Centro, (contratista de Sedapal), realizaba obras no coordinadas con Cálidda para reparación de matriz de desagües y conexiones domiciliarias; se usaba una herramienta manual (pico), con la cual fue perforada accidentalmente la tubería de PE de 63 mm. En servicio. No se registraron consumidores afectados.	Acto sub-estándar por desconocimiento de las acciones preventivas por parte del personal de la empresa Consorcio Rímac Centro (según indicación de los encargados de los trabajos, se trataba de personal nuevo no familiarizado con los procedimientos para excavaciones).	NI	Calle Mama Runter 237-San Miguel	

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
16/03/2011	Personal de la empresa REBECSA realizaba trabajos de excavación que previamente habían sido coordinado con Cálidda, razón por la cual tenía conocimiento de la existencia de tuberías de gas natural y de los inconvenientes de usar maquina a una distancia menor de 1 m. de las mismas.	Acto sub-estándar por no seguir las instrucciones proporcionadas por Cálidda, haciendo caso omiso además a la señalización instalada en el lugar	La reparación de los daños demandó el uso de consumibles, herramientas-equipos, mano de obra y servicio de personal contratista, todo lo cual se valoriza en: US $ 551. 00	Jr. La Libertad cdra. 7 Magdalena	
23/03/2011	La empresa contratista MEMAFER SAC. Realizaba trabajos de excavación mecánica para instalaciones de sistema de desagüe encargados por la empresa Inversiones Inmobiliarias Mar del Plata S.A. los cuales no habían sido coordinados con Cálidda, no tomando atención a la señalización existente mediante la cinta de advertencia en el lugar, causó la rotura de la tubería presurizada de PE, con 4 barg de presión de gas natural.	Acto sub-estándar por no tomar atención a la señalización existente (cinta de advertencia) y por no solicitar información sobre la existencia de interferencias antes de efectuar trabajos de excavación.	La reparación de los daños demandó el uso de consumibles, herramientas-equipos, mano de obra y servicio de personal contratista, todo lo cual se valoriza en: US$ 650.00	Av. La mar cdra. 19 - Pueblo Libre	

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
03/05/2011	La rotura se produjo por trabajos de excavación no coordinados con Cálidda, efectuados con herramienta manual (barreta) por personal de la empresa Consorcio Consersa, contratista de SEDAPAL, quienes venían efectuando instalaciones domiciliarias de tuberías de agua.	Exceso de confianza; no se tomó en cuenta la señalización de seguridad existente (cinta de advertencia)	USD: 700.00	Calle Cristóbal Colón cdra 8 – Distrito El Agustino	
	La rotura se produjo por trabajos de excavación a cargo de la empresa JC & INELMEC. Dichos trabajos se realizaban usando una herramienta manual (barreta), con la cual se produjo la perforación del mencionado tubo de 32 mm. No se interrumpió el suministro de gas natural para ningún cliente.	Acto sub estándar; no se tomaron en cuenta la señalización de seguridad existente (cinta de advertencia) y no se tomaron las precauciones del caso instruyendo al operario para la ejecución segura de la tarea.	USD: 200.00	Calle Los Lirios # 256 – El Agustino	
21/05/2011	En circunstancias que la Sra. Justa Morales, usuaria de gas natural estaba cocinando en su vivienda utilizando una olla a presión, ésta explotó y debido al impacto, la señora resultó lastimada siendo evacuada a un hospital cercano por los Bomberos.	Otros (Olla a presión de propiedad del usuario, presentó desperfecto)	NI	Jr. Las Anemonas 1300, Urb. Las Flores (San Juan de Lurigancho)	

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
	Conforme al reporte de campo de atención de llamadas de emergencias, El inspector de Instalaciones Internas de Calidda verificó que no hubo fuga de gas natural y que la instalación interna no sufrió daño alguno. Sin embargo, por seguridad se dejó cerrada la válvula de servicio.				
10/06/2011	La rotura se produjo por trabajos de excavación a cargo de la empresa Construcert. Dichos trabajos se realizaban usando una herramienta manual (barreta), con la cual se produjo la perforación del mencionado tubo de 32 mm Ø. No se interrumpió el suministro de gas natural para ningún cliente.	Exceso de confianza por parte del personal que realizaba trabajos de excavación en la zona.	USD: 200.00	Calle Jacarandá Mz. G Lote 23 Urb. Ancieta Alta – El Agustino	
18/06/2011	La afectación a la tubería de conexión se produjo cuando se realizaban trabajos de albañilería para levantar un muro de ladrillos; personal contratado por el inquilino del predio, efectuaba una excavación para lo cual usaba un pico (herramienta manual) con el cual dañó el tubo de conexión de 20 mm Ø.	Actuación inmediata de la válvula de exceso de flujo y posterior instalación de prensa para los trabajos de reparación.	USD 650.00	Calle Colonial N° 800 – Cercado de Lima	

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
21/06/2011	En circunstancias en que el señor Gregorio Baltazar Pineda realizaba trabajos de excavación manual para la instalación de una tubería de conexión, se produjo la afectación de una tubería de gas natural de 32 mm, cuando el señor Baltazar descubrió la cinta y ubica la tubería procedió con el pico removiendo el material al constado del área que abarcaba la cinta, sin percatarse que la tubería hacia una especie de curva y es donde la tubería es afectada con el pico. El señor Baltazar comunico al fusionista Wiliam Hidalgo Oblea, quien se encontraba a una cuadra de distancia. El señor Hidalgo inmediatamente se acerco al punto procedió a prensar en ambos lados de la afectación y coloco un accesorio ya que en el punto de afectación era donde se colocaría la tubería de conexión (Aproximadamente en 10 min). Los bomberos se acercaron a la zona cuanto la fuga estaba controlada.	Tubería presenta curva por cambio de dirección. La cinta de señalización no abarcaba la especie de curva que presentaba la tubería. Terreno compacto y conglomerado.	NI	Jr. Acora Nº 1669 Mangomarca S. J. L	

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
01/07/2011	La afectación a la tubería se produjo cuando personal de la empresa Cobra Perú realizaba trabajos de excavación no coordinados con Cálidda.	Acción sub estándar por parte del personal que realizaba trabajos de excavación en la zona, quienes no tomaron en cuenta la existencia y mensaje de la cinta de advertencia.	USD 950.00	Calle Garcilazo de La Vega cdra. 1 - SJL	
08/07/2011	La rotura de la tubería se produjo cuando personal de la empresa Consorcio Mantenimiento Centro, realizaba excavaciones no coordinadas con Cálidda para obras de alcantarillado; se utilizaba una herramienta manual (barreta) con la cual se ocasionó un corte al tubo de PE de 32 mm en servicio.	Acción sub estándar por parte del personal que realizaba trabajos de excavación en la zona, quienes no tomaron en cuenta la existencia y mensaje de la cinta de advertencia.	USD 480.00	Av. Santa Rosa cdra. 18 - SJL	
26/07/2011	Al promediar las 11:14 horas se comenzó a dar atención a un aviso sobre olor a gas, detectándose una leve fuga en una de las válvulas de la ERM. La cual había estado siendo venteada por la empresa Helguero (Instalador particular del Cliente). Se terminó de dar atención a la emergencia a las 00:20 aproximadamente cerrando una de las válvulas.	Atribuibles al cliente.	NI	Avenida Los Quechuas y Las Torres.	

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
27/07/2011	Durante una de las visitas programadas a la estación ERM Procesadora Sudamericana, se notó una leve fuga de gas natural en la válvula tipo mariposa ubicada aguas abajo del medidor de la estación. Se comunicó de esta observación al representante del cliente poniéndose en contacto con su instalador (tercero tercero encargado del mantenimiento a su instalación) corrigiendo el desperfecto.	Desperfecto en válvula	NI	Calle Galvani 155 - Distrito de Ate.	
05/08/2011	Cuando personal de la empresa “Comercializadora SyE” instalaba un accesorio de derivación de 90 mm. x 20 mm. Ø para tubería de conexión PE, manipuló de manera inadecuada el elemento de corte del referido accesorio, perforando (incorrectamente) la tubería en servicio, lo que originó un escape de gas natural que ellos mismos se encargaron de controlar inmediatamente taponeando el orificio en forma provisional hasta la llegada del personal técnico de Calidda.	Acción sub estándar debido a exceso de confianza con manipulación inadecuada de accesorio de derivación (Taping Tee) de línea de gas natural con carga	NI	Calle Marginal de La Selva cuadra # 3 - Surco	

Fecha	Descripción del evento	Causa	Monto perdidas	Ubicación	Comentarios
18/08/2011	Rotura de tubería PE causada por uso de herramienta manual (barreta), en trabajos de excavación no coordinados con Cálidda, para mantenimiento redes de alcantarillado efectuado por la empresa Consorcio Mantenimiento Centro (contratista de SEDAPAL). La fuga de gas natural fue interrumpida de inmediato con la acción improvisada tomada por los trabajadores de la referida empresa, quienes doblaron el ducto de PE a fin de estrangular el escape de gas.	En evaluación	USD 150.00	Calle Caléndulas cdra 13/14 - San Juan de Lurigancho	

Anexo III

Modelamiento de Fuga y Dispersión de Gas

```
AFTOX SUMMARY

Red de distribución de Lima y Callao
Caso 1

METEOROLOGY:
  ID                            Lima y Calla
  Name                          Lima y Callao
  Ambient temperature           20.0 ° C
  Ambient pressure              1.0 atm
  Relative humidity             83.8 %
  Wind direction                225 degrees
  Wind speed                    3.0 m/s
  Anemometer height             10.0 meters
  Surface roughness             0.328 feet
  Stability option              Stability class
  Stability class               4 (D)

CHEMICAL:
  ID                            NG
  Name                          NG
  CAS number                    Mixture
  Molecular weight              17.90658 g/g-mole
  Boiling point                 120.269 K

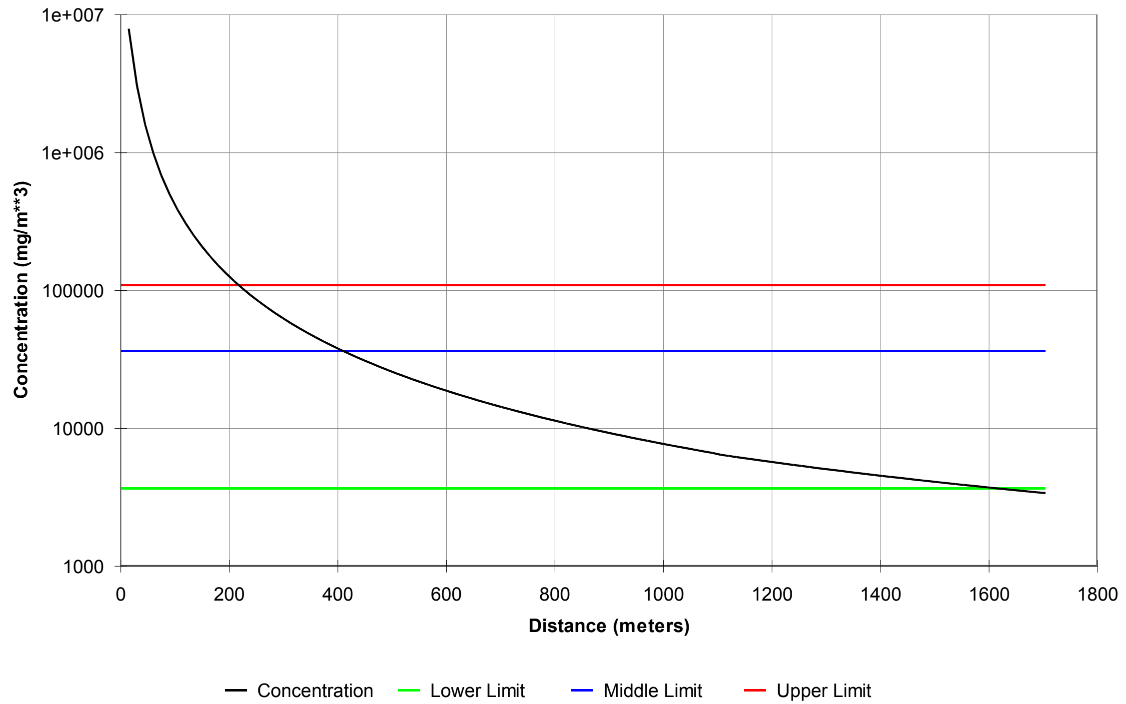
RELEASE:
  Source type                   Gas release
  Release type                  Continuous
  Emission rate                 331.25 kg/s
  Release height                0.0 feet

OUTPUT:
  Height of interest            1.0 meters
  Averaging time                900.0 seconds
  Lower contour                 3659.398 mg/m**3
  Middle contour                36593.98 mg/m**3
  Upper contour                 109781.9 mg/m**3

RESULTS:
  Concentration                                        Distance
    mg/m**3                                              meters
  -----------------------------------------------------------
    3659.398                                          1620.904
  -----------------------------------------------------------
    36593.98                                           411.326
  -----------------------------------------------------------
    109781.9                                           225.911
  -----------------------------------------------------------

  Toxic corridor:

    Maximum distance            3403.898 meters
    Direction and width         45 degrees (+/- 45)
```


Centerline Concentration at Height of Interest
Concentration (mg/m**3)
1e+007
1e+006
100000
10000
1000
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
Distance (meters)
Concentration
Lower Limit
Middle Limit
Upper Limit


Lurín
Antigua Panamericana Sur
San Pedro
18
792 m
© 2012 Europa Technologies
Image © 2012 DigitalGlobe
© 2012 Google
Leyenda
-------- IDLH 3659 mg/m^3
-------- LFL 36593mg/m^3
-------- UFL 109781 mg/m^3

```
AFTOX SUMMARY

Red de distribución de Lima y Callao
Caso 2

METEOROLOGY:
  ID                          Lima y Calla
  Name                        Lima y Callao
  Ambient temperature         20.0 ° C
  Ambient pressure            1.0 atm
  Relative humidity           83.8 %
  Wind direction              225 degrees
  Wind speed                  3.0 m/s
  Anemometer height           10.0 meters
  Surface roughness           0.328 feet
  Stability option            Stability class
  Stability class             4 (D)

CHEMICAL:
  ID                          NG
  Name                        NG
  CAS number                  Mixture
  Molecular weight            17.90658 g/g-mole
  Boiling point               120.269 K

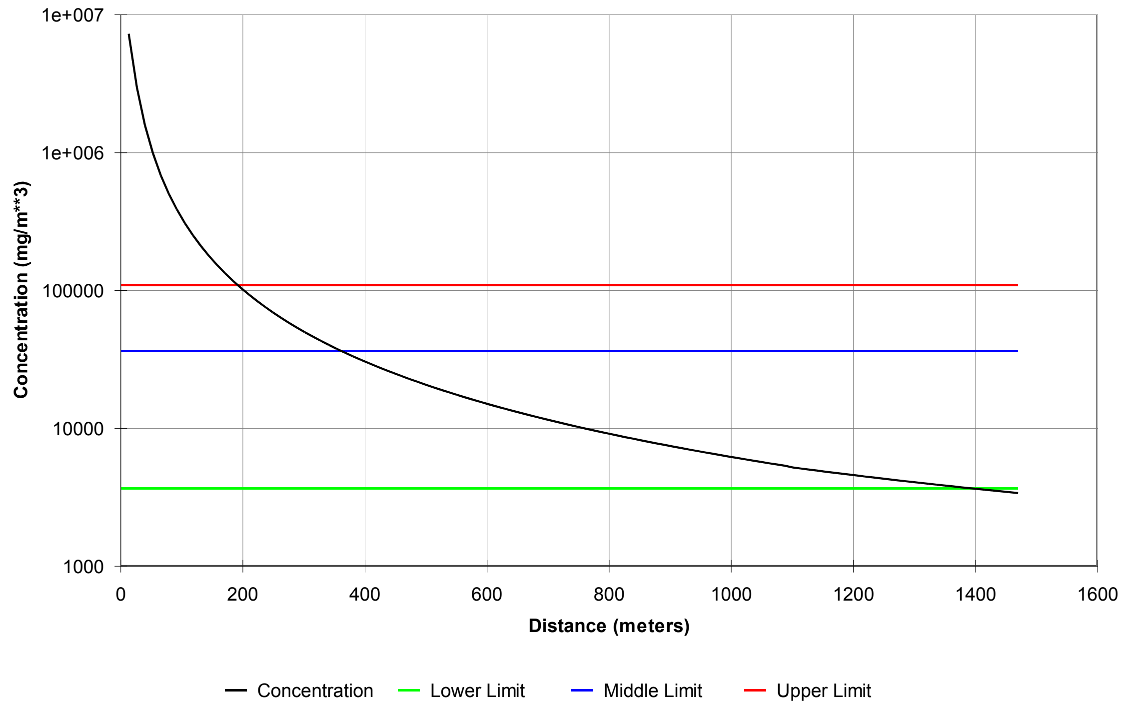
RELEASE:
  Source type                 Gas release
  Release type                Continuous
  Emission rate               266.32 kg/s
  Release height              0.0 feet

OUTPUT:
  Height of interest          1.0 meters
  Averaging time              900.0 seconds
  Lower contour               3659.398 mg/m**3
  Middle contour              36593.98 mg/m**3
  Upper contour               109781.9 mg/m**3

RESULTS:
  Concentration                                    Distance
    mg/m**3                                         meters
  ----------------------------------------------------------
    3659.398                                       1397.882
  ----------------------------------------------------------
    36593.98                                       369.344
  ----------------------------------------------------------
    109781.9                                       196.463
  ----------------------------------------------------------

  Toxic corridor:

    Maximum distance          2935.553 meters
    Direction and width       45 degrees (+/- 45)
```


Centerline Concentration at Height of Interest
Concentration (mg/m**3)
1e+007
1e+006
100000
10000
1000
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
Distance (meters)
Concentration
Lower Limit
Middle Limit
Upper Limit

Leyenda

- IDLH 3659 mg/m^3
- LFL 36593mg/m^3
- UFL 109781 mg/m^3

```
AFTOX SUMMARY
Caso 3
METEOROLOGY:
  ID                            Lima y Calla
  Name                          Lima y Callao
  Ambient temperature           20.0 ° C
  Ambient pressure              1.0 atm
  Relative humidity             83.8 %
  Wind direction                225 degrees
  Wind speed                    3.0 m/s
  Anemometer height             10.0 meters
  Surface roughness             0.328 feet
  Stability option              Stability class
  Stability class               4 (D)

CHEMICAL:
  ID                            NG
  Name                          NG
  CAS number                    Mixture
  Molecular weight              17.90658 g/g-mole
  Boiling point                 120.269 K

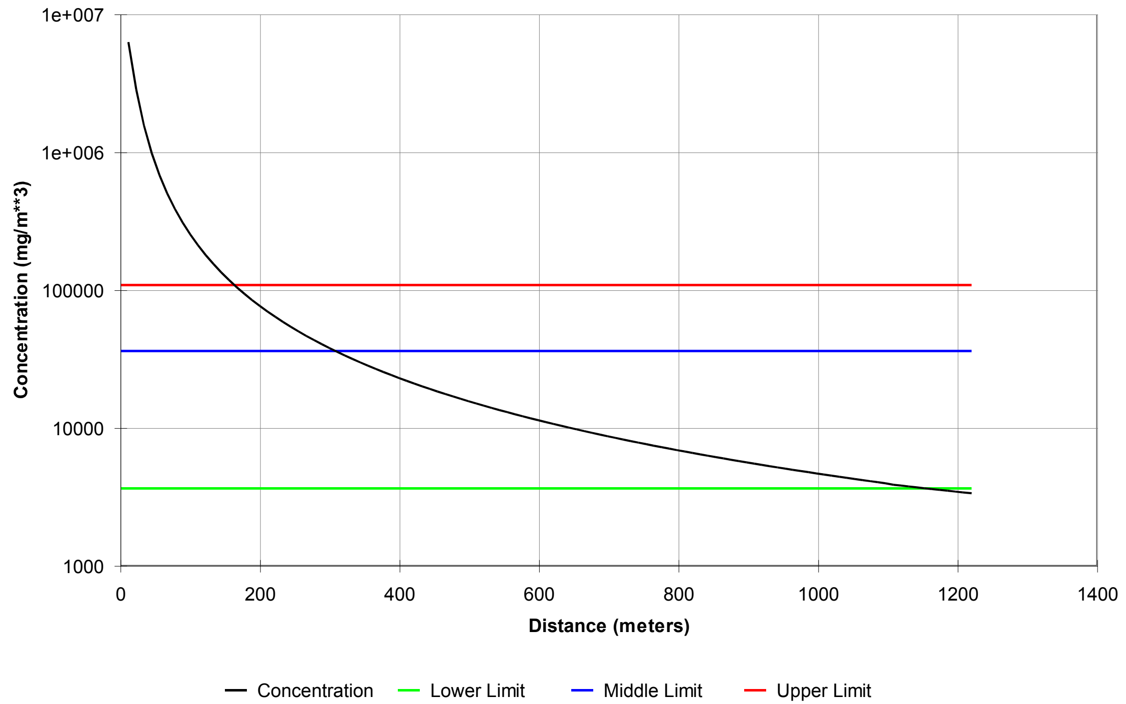
RELEASE:
  Source type                   Gas release
  Release type                  Continuous
  Emission rate                 201.38 kg/s
  Release height                0.0 feet

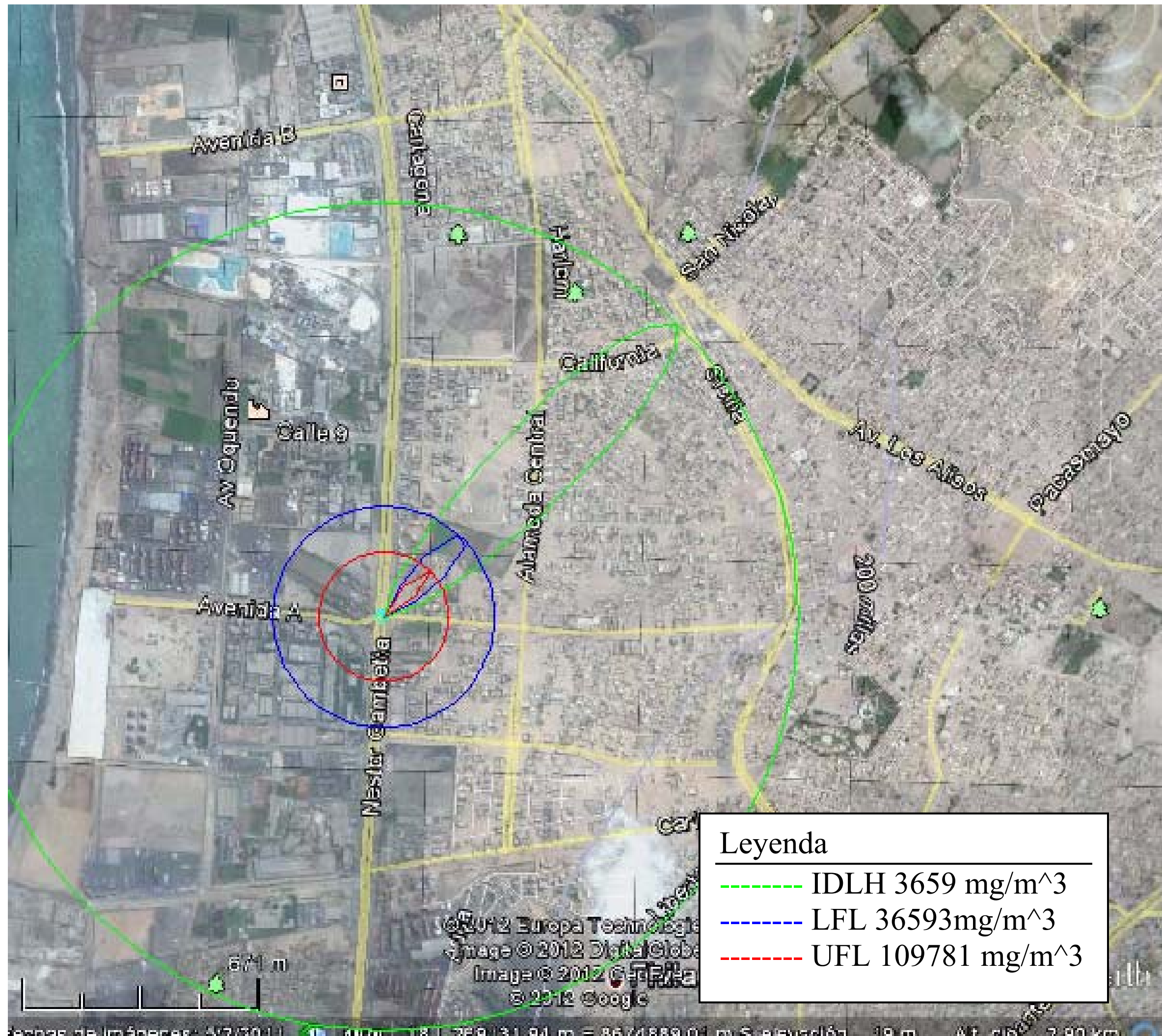
OUTPUT:
  Height of interest            1.0 meters
  Averaging time                900.0 seconds
  Lower contour                 3659.398 mg/m**3
  Middle contour                36593.98 mg/m**3
  Upper contour                 109781.9 mg/m**3

RESULTS:
  Concentration                                     Distance
    mg/m**3                                          meters
  ----------------------------------------------------------
    3659.398                                        1159.742
  ----------------------------------------------------------
    36593.98                                         309.663
  ----------------------------------------------------------
    109781.9                                         181.276
  ----------------------------------------------------------

  Toxic corridor:

    Maximum distance            2435.459 meters
    Direction and width         45 degrees (+/- 45)
```


Centerline Concentration at Height of Interest
1e+007
1e+006
100000
10000
1000
Concentration (mg/m**3)
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
Distance (meters)
Concentration
Lower Limit
Middle Limit
Upper Limit


Avenida B
Cartagena
Harlem
San Nicolas
California
Sicilia
Av. Oquendo
Calle 9
Alameda Central
Av. Los Alisos
Pacasmayo
200 millas
Avenida A
Nestor Gambetta
671 m
Leyenda
IDLH 3659 mg/m^3
LFL 36593mg/m^3
UFL 109781 mg/m^3

```
AFTOX SUMMARY

Red de distribución de Lima y Callao
Caso 4

METEOROLOGY:
  ID                          Lima y Calla
  Name                        Lima y Callao
  Ambient temperature         20.0 ° C
  Ambient pressure            1.0 atm
  Relative humidity           83.8 %
  Wind direction              225 degrees
  Wind speed                  3.0 m/s
  Anemometer height           10.0 meters
  Surface roughness           0.328 feet
  Stability option            Stability class
  Stability class             4 (D)

CHEMICAL:
  ID                          NG
  Name                        NG
  CAS number                  Mixture
  Molecular weight            17.90658 g/g-mole
  Boiling point               120.269 K

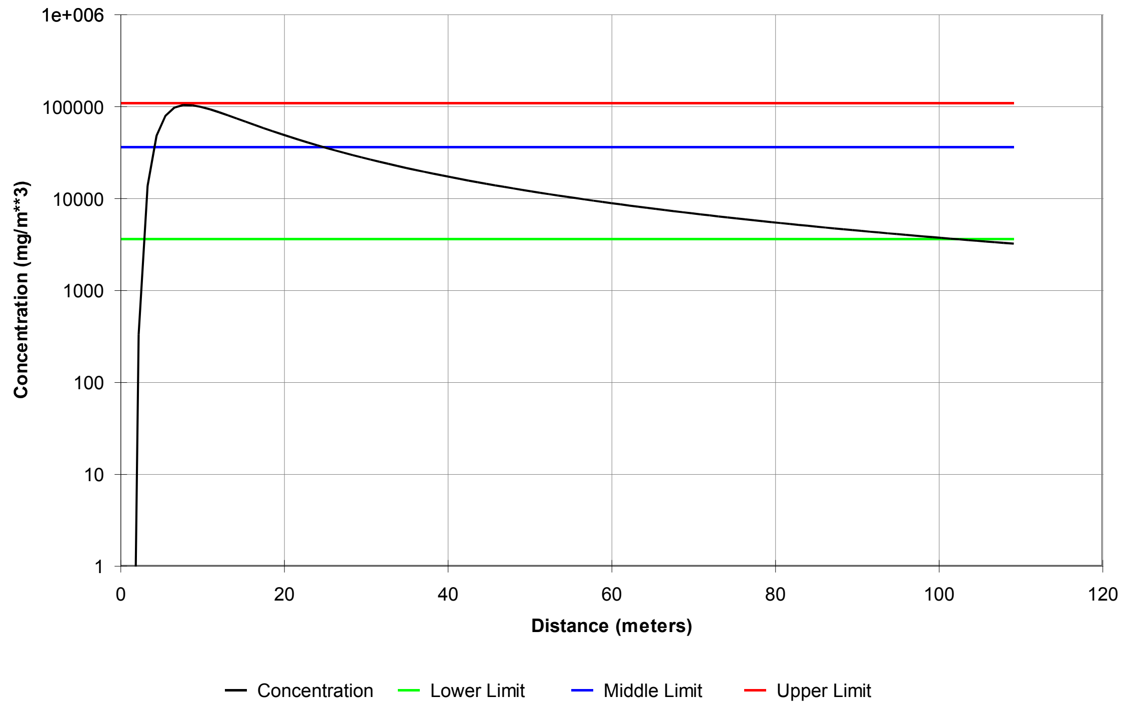
RELEASE:
  Source type                 Gas release
  Release type                Continuous
  Emission rate               2.99 kg/s
  Release height              0.0 feet

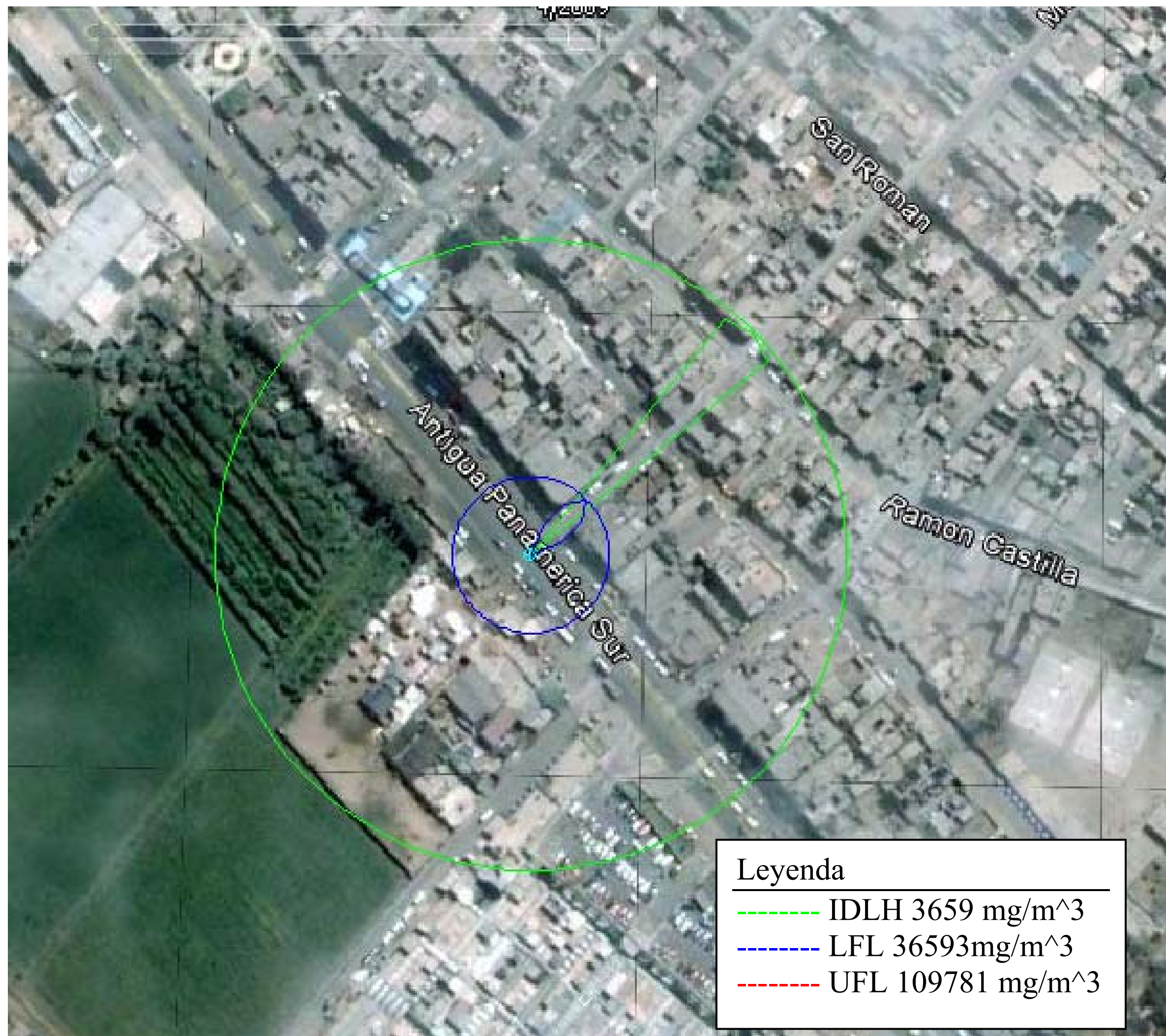
OUTPUT:
  Height of interest          1.0 meters
  Averaging time              900.0 seconds
  Lower contour               3659.398 mg/m**3
  Middle contour              36593.98 mg/m**3
  Upper contour               109781.9 mg/m**3

RESULTS:
  Concentration                                     Distance
    mg/m**3                                          meters
  ----------------------------------------------------------
    3659.398                                         103.731
  ----------------------------------------------------------
    36593.98                                          25.721
  ----------------------------------------------------------
    109781.9                                          0.000
  ----------------------------------------------------------

  Toxic corridor:

    Maximum distance          217.835 meters
    Direction and width       45 degrees (+/- 45)
```


Centerline Concentration at Height of Interest
1e+006
100000
10000
1000
100
10
1
Concentration (mg/m**3)
0
20
40
60
80
100
120
Distance (meters)
Concentration
Lower Limit
Middle Limit
Upper Limit


San Roman
Ramon Castilla
Antigua Panamerica Sur
Leyenda
IDLH 3659 mg/m^3
LFL 36593mg/m^3
UFL 109781 mg/m^3

```
AFTOX SUMMARY

Red de Distribución de Lima y Callao
Caso 5

METEOROLOGY:
  ID                             Lima y Calla
  Name                           Lima y Callao
  Ambient temperature            20.0 ° C
  Ambient pressure               1.0 atm
  Relative humidity              83.8 %
  Wind direction                 225 degrees
  Wind speed                     3.0 m/s
  Anemometer height              10.0 meters
  Surface roughness              0.328 feet
  Stability option               Stability class
  Stability class                4 (D)

CHEMICAL:
  ID                             NG
  Name                           NG
  CAS number                     Mixture
  Molecular weight               17.90658 g/g-mole
  Boiling point                  120.269 K

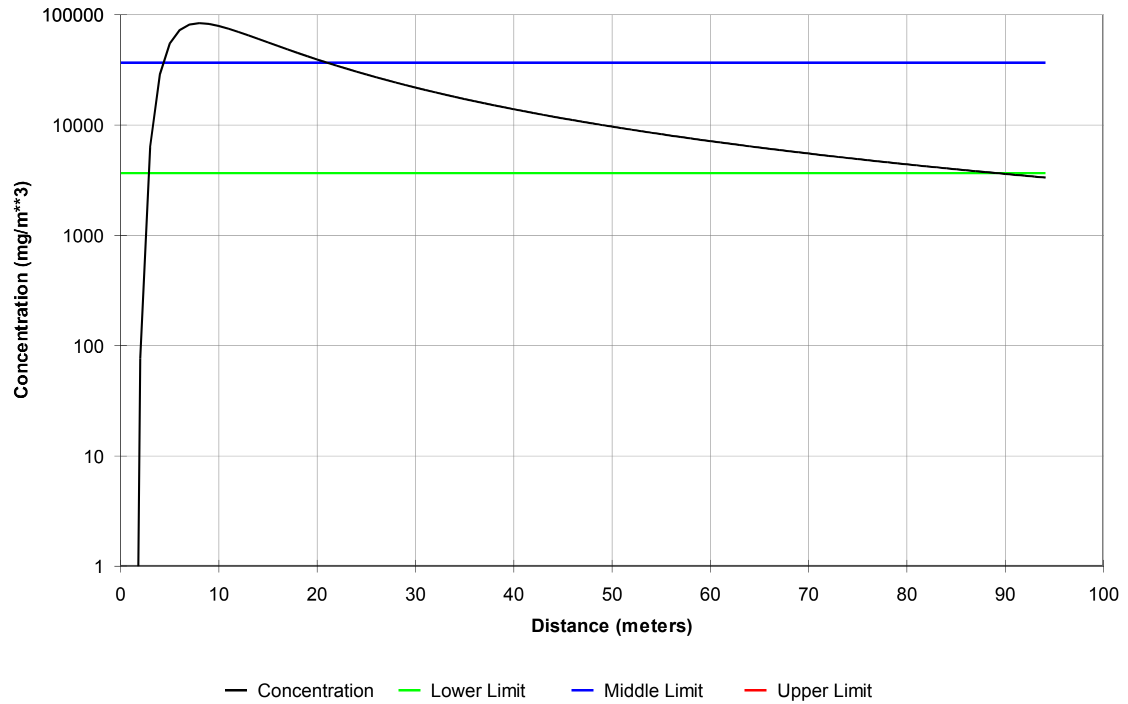
RELEASE:
  Source type                    Gas release
  Release type                   Continuous
  Emission rate                  2.4 kg/s
  Release height                 0.0 feet

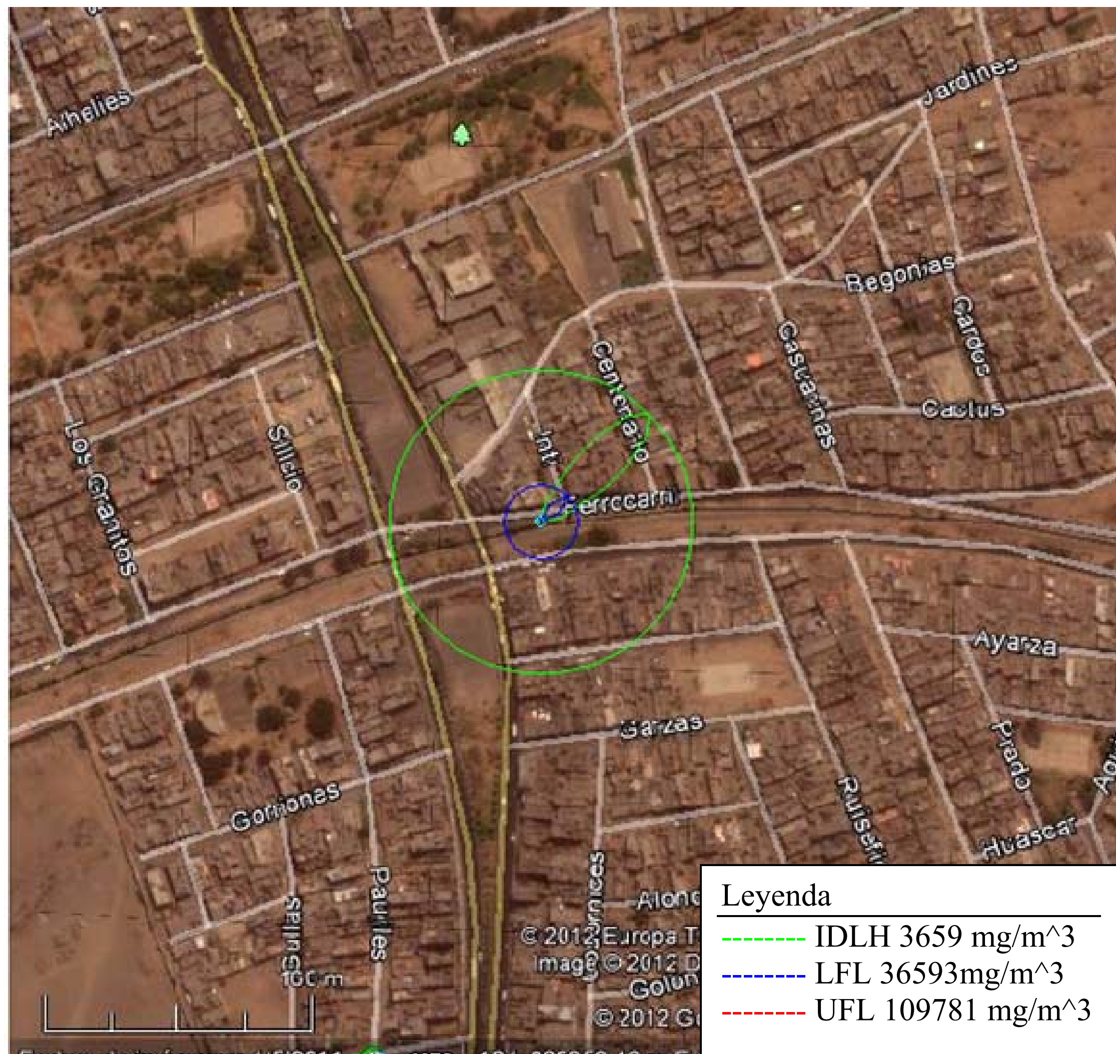
OUTPUT:
  Height of interest             1.0 meters
  Averaging time                 900.0 seconds
  Lower contour                  3659.398 mg/m**3
  Middle contour                 36593.98 mg/m**3
  Upper contour                  109781.9 mg/m**3

RESULTS:
  Concentration                                     Distance
    mg/m**3                                          meters
  ----------------------------------------------------------
    3659.398                                         89.374
  ----------------------------------------------------------
    36593.98                                         21.590
  ----------------------------------------------------------
    109781.9                                         0.000
  ----------------------------------------------------------

  Toxic corridor:

    Maximum distance             187.686 meters
    Direction and width          45 degrees (+/- 45)
```


Centerline Concentration at Height of Interest
100000
10000
1000
100
10
1
Concentration (mg/m**3)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
Distance (meters)
Concentration
Lower Limit
Middle Limit
Upper Limit


Alhelies
Jardines
Begonias
Cardos
Casuarinas
Centenario
Cactus
Los Granitos
Silicio
Int.
Ferrocarril
Ayarza
Garzas
Gorriones
Prado
Ruiseñ
Huascar
Paujiles
Sullas
100 m
© 2012 Europa T
Image © 2012 D
© 2012 G
Leyenda
-------- IDLH 3659 mg/m^3
-------- LFL 36593mg/m^3
-------- UFL 109781 mg/m^3

```
AFTOX SUMMARY

Red de Distribución de Lima y Callao
Caso 6

METEOROLOGY:
  ID                            Lima y Calla
  Name                          Lima y Callao
  Ambient temperature           20.0 ° C
  Ambient pressure              1.0 atm
  Relative humidity             83.8 %
  Wind direction                225 degrees
  Wind speed                    3.0 m/s
  Anemometer height             10.0 meters
  Surface roughness             0.328 feet
  Stability option              Stability class
  Stability class               4 (D)

CHEMICAL:
  ID                            NG
  Name                          NG
  CAS number                    Mixture
  Molecular weight              17.90658 g/g-mole
  Boiling point                 120.269 K

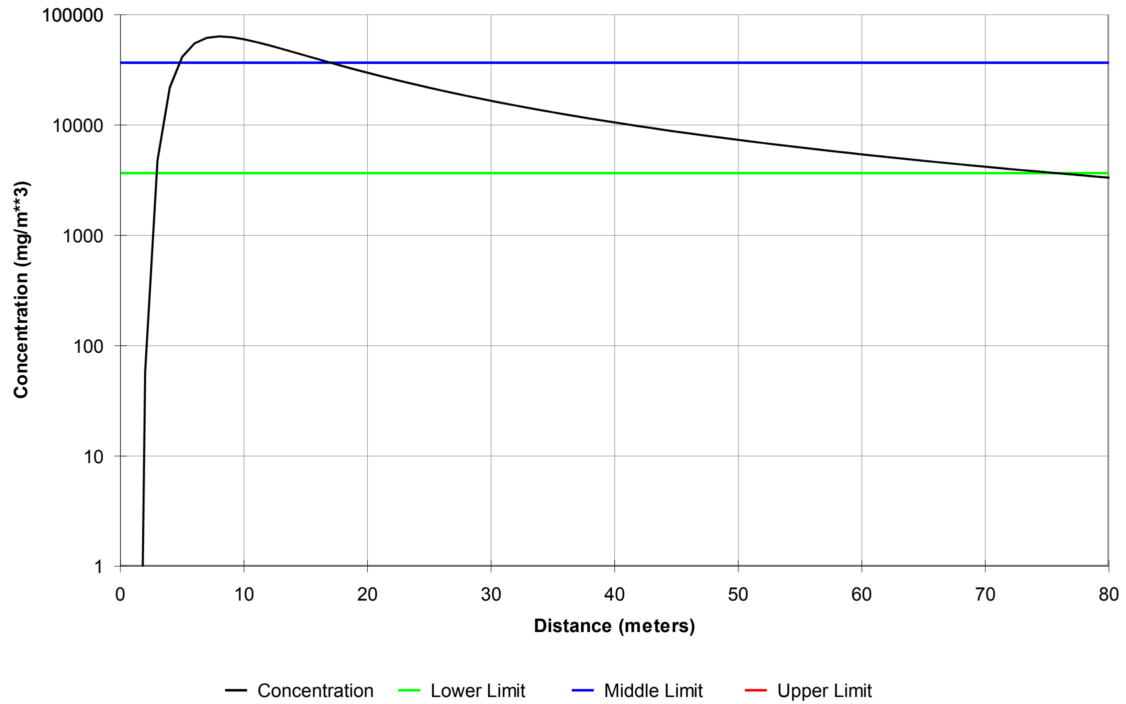
RELEASE:
  Source type                   Gas release
  Release type                  Continuous
  Emission rate                 1.82 kg/s
  Release height                0.0 feet

OUTPUT:
  Height of interest            1.0 meters
  Averaging time                900.0 seconds
  Lower contour                 3659.398 mg/m**3
  Middle contour                36593.98 mg/m**3
  Upper contour                 109781.9 mg/m**3

RESULTS:
  Concentration                                       Distance
    mg/m**3                                            meters
  ----------------------------------------------------------
    3659.398                                           76.268
  ----------------------------------------------------------
    36593.98                                           17.765
  ----------------------------------------------------------
    109781.9                                           0.000
  ----------------------------------------------------------

  Toxic corridor:

    Maximum distance            160.164 meters
    Direction and width         45 degrees (+/- 45)
```


Centerline Concentration at Height of Interest
100000
10000
1000
100
10
1
Concentration (mg/m**3)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
Distance (meters)
Concentration
Lower Limit
Middle Limit
Upper Limit


Cpv Oquendo
Calle 9
Brasilia
Avenida A
Alameda Central
Leyenda
-------- IDLH 3659 mg/m^3
-------- LFL 36593mg/m^3
-------- UFL 109781 mg/m^3

```
AFTOX SUMMARY

Red de distribución de Lima y Callao
Caso 7

METEOROLOGY:
  ID                           Lima y Calla
  Name                         Lima y Callao
  Ambient temperature          20.0 ° C
  Ambient pressure             1.0 atm
  Relative humidity            83.8 %
  Wind direction               225 degrees
  Wind speed                   3.0 m/s
  Anemometer height            10.0 meters
  Surface roughness            0.328 feet
  Stability option             Stability class
  Stability class              4 (D)

CHEMICAL:
  ID                           NG
  Name                         NG
  CAS number                   Mixture
  Molecular weight             17.90658 g/g-mole
  Boiling point                120.269 K

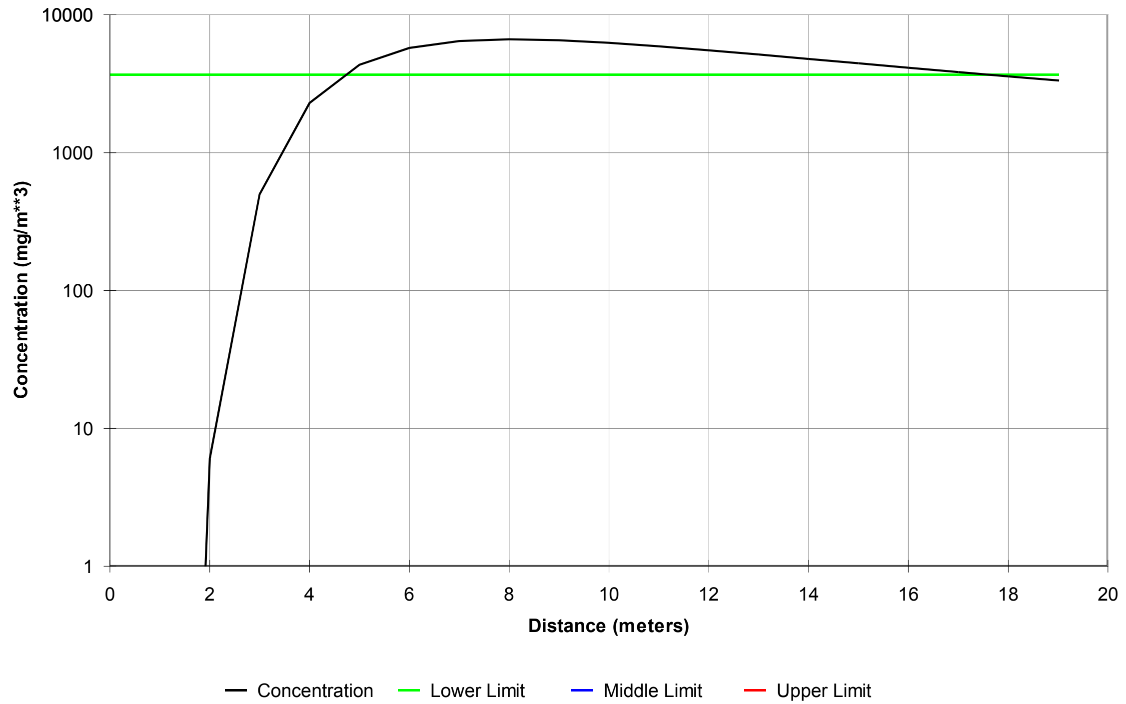
RELEASE:
  Source type                  Gas release
  Release type                 Continuous
  Emission rate                0.19 kg/s
  Release height               0.0 feet

OUTPUT:
  Height of interest           1.0 meters
  Averaging time               900.0 seconds
  Lower contour                3659.398 mg/m**3
  Middle contour               36593.98 mg/m**3
  Upper contour                109781.9 mg/m**3

RESULTS:
  Concentration                                      Distance
    mg/m**3                                           meters
  -----------------------------------------------------------
    3659.398                                          18.277
  -----------------------------------------------------------
    36593.98                                          0.000
  -----------------------------------------------------------
    109781.9                                          0.000
  -----------------------------------------------------------

  Toxic corridor:

    Maximum distance           38.381 meters
    Direction and width        45 degrees (+/- 45)
```


Centerline Concentration at Height of Interest
Concentration (mg/m**3)
10000
1000
100
10
1
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
Distance (meters)
Concentration
Lower Limit
Middle Limit
Upper Limit


San Roman
Antigua Panamericana Sur
Leyenda
-------- IDLH 3659 mg/m^3
-------- LFL 36593mg/m^3
-------- UFL 109781 mg/m^3

```
AFTOX SUMMARY

Red de Dstribución de Lima y Callao
Caso 8

METEOROLOGY:
  ID                            Lima y Calla
  Name                          Lima y Callao
  Ambient temperature           20.0 ° C
  Ambient pressure              1.0 atm
  Relative humidity             83.8 %
  Wind direction                225 degrees
  Wind speed                    3.0 m/s
  Anemometer height             10.0 meters
  Surface roughness             0.328 feet
  Stability option              Stability class
  Stability class               4 (D)

CHEMICAL:
  ID                            NG
  Name                          NG
  CAS number                    Mixture
  Molecular weight              17.90658 g/g-mole
  Boiling point                 120.269 K

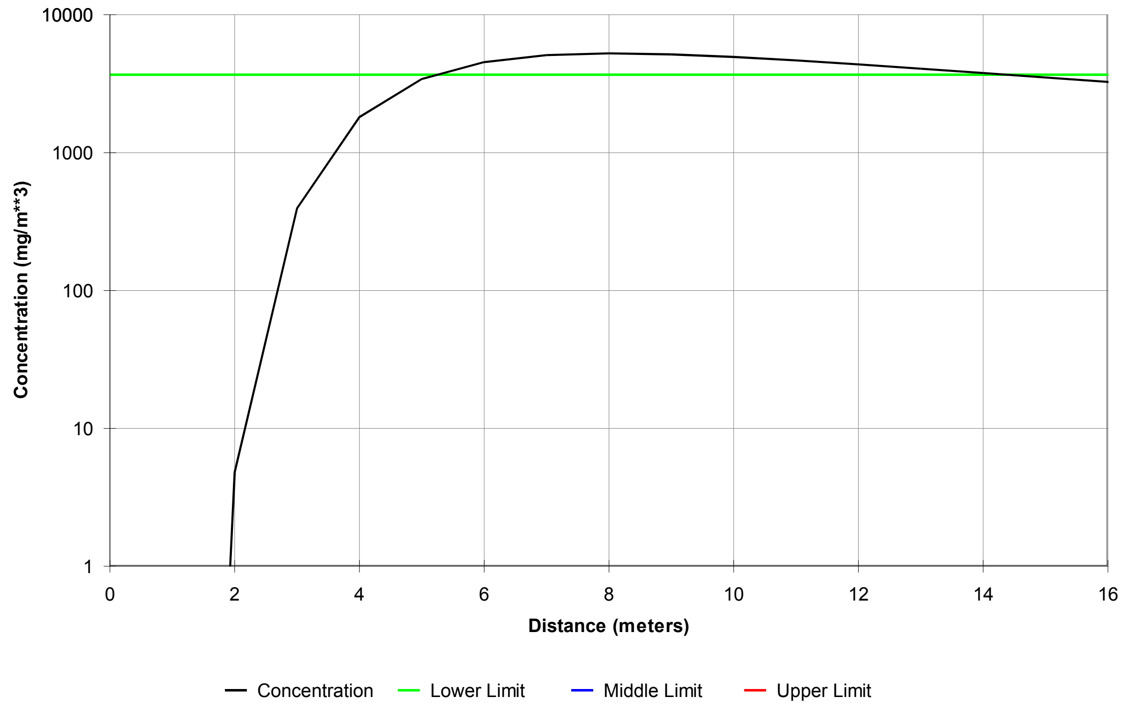
RELEASE:
  Source type                   Gas release
  Release type                  Continuous
  Emission rate                 0.15 kg/s
  Release height                0.0 feet

OUTPUT:
  Height of interest            1.0 meters
  Averaging time                900.0 seconds
  Lower contour                 3659.398 mg/m**3
  Middle contour                36593.98 mg/m**3
  Upper contour                 109781.9 mg/m**3

RESULTS:
  Concentration                                     Distance
    mg/m**3                                          meters
  ----------------------------------------------------------
    3659.398                                         15.176
  ----------------------------------------------------------
    36593.98                                         0.000
  ----------------------------------------------------------
    109781.9                                         0.000
  ----------------------------------------------------------

  Toxic corridor:

    Maximum distance            31.870 meters
    Direction and width         45 degrees (+/- 45)
```


Centerline Concentration at Height of Interest
Concentration (mg/m**3)
10000
1000
100
10
1
0
2
4
6
8
10
12
14
16
Distance (meters)
Concentration
Lower Limit
Middle Limit
Upper Limit


Alhelies
Jardines
Begonias
Cardos
Casuarinas
Centenario
Cactus
Inti
Los Granitos
Silicio
Ferrocarril
Aya
Gorriones
Leyenda
-------- IDLH 3659 mg/m^3
-------- LFL 36593mg/m^3
-------- UFL 109781 mg/m^3

```
AFTOX SUMMARY

Red de Distribución de Lima y Callao
Caso 9

METEOROLOGY:
  ID                             Lima y Calla
  Name                           Lima y Callao
  Ambient temperature            20.0 ° C
  Ambient pressure               1.0 atm
  Relative humidity              83.8 %
  Wind direction                 225 degrees
  Wind speed                     3.0 m/s
  Anemometer height              10.0 meters
  Surface roughness              0.328 feet
  Stability option               Stability class
  Stability class                4 (D)

CHEMICAL:
  ID                             NG
  Name                           NG
  CAS number                     Mixture
  Molecular weight               17.90658 g/g-mole
  Boiling point                  120.269 K

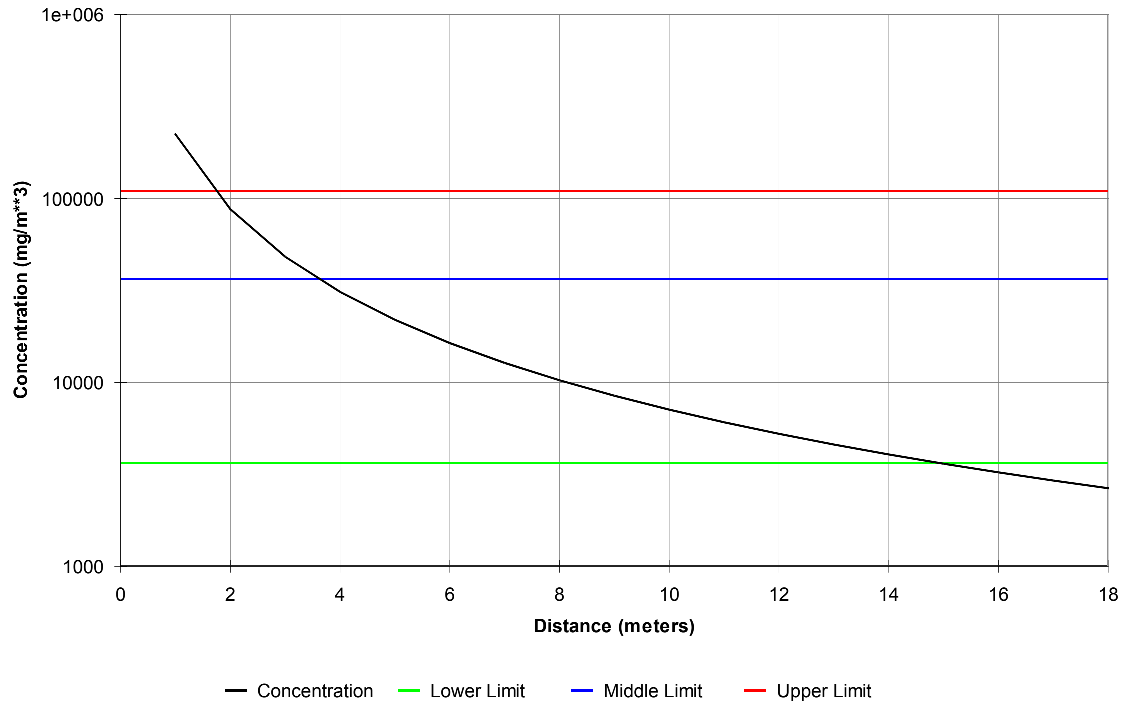
RELEASE:
  Source type                    Gas release
  Release type                   Continuous
  Emission rate                  0.11 kg/s
  Release height                 0.0 feet

OUTPUT:
  Height of interest             0.0 meters
  Averaging time                 900.0 seconds
  Lower contour                  3659.398 mg/m**3
  Middle contour                 36593.98 mg/m**3
  Upper contour                  109781.9 mg/m**3

RESULTS:
  Concentration                                    Distance
    mg/m**3                                          meters
  -----------------------------------------------------------
    3659.398                                         17.072
  -----------------------------------------------------------
    36593.98                                          0.000
  -----------------------------------------------------------
    109781.9                                          0.000
  -----------------------------------------------------------

  Toxic corridor:

    Maximum distance             35.850 meters
    Direction and width          45 degrees (+/- 45)
```


Centerline Concentration at Height of Interest
Concentration (mg/m**3)
1e+006
100000
10000
1000
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
Distance (meters)
Concentration
Lower Limit
Middle Limit
Upper Limit


Avenida A
Leyenda
IDLH 3659 mg/m^3
LFL 36593mg/m^3
UFL 109781 mg/m^3

```
AFTOX SUMMARY

Red de distribución de gas de Lima y Callao
Caso 10

METEOROLOGY:
  ID                            Lima y Calla
  Name                          Lima y Callao
  Ambient temperature           20.0 ° C
  Ambient pressure              1.0 atm
  Relative humidity             83.8 %
  Wind direction                225 degrees
  Wind speed                    3.0 m/s
  Anemometer height             10.0 meters
  Surface roughness             0.328 feet
  Stability option              Stability class
  Stability class               4 (D)

CHEMICAL:
  ID                            NG
  Name                          NG
  CAS number                    Mixture
  Molecular weight              17.90658 g/g-mole
  Boiling point                 120.269 K

RELEASE:
  Source type                   Gas release
  Release type                  Finite duration
  Emission rate                 1325.0 kg/s
  Release height                36.0 feet
  Release duration              60 seconds
  Total amount released         175267.5 pounds

OUTPUT:
  Height of interest            38.0 feet
  Averaging time                60.0 seconds
  Lower contour                 3659.398 mg/m**3
  Middle contour                36593.98 mg/m**3
  Upper contour                 109781.9 mg/m**3

RESULTS:

  MAXIMUM DISTANCE TO MINIMUM CONCENTRATION

  Concentration                              Maximum Distance
    mg/m**3                                       meters
  ----------------------------------------------------------
    3659.398                                     3044.278
    36593.98                                     1038.679
    109781.9                                     514.340

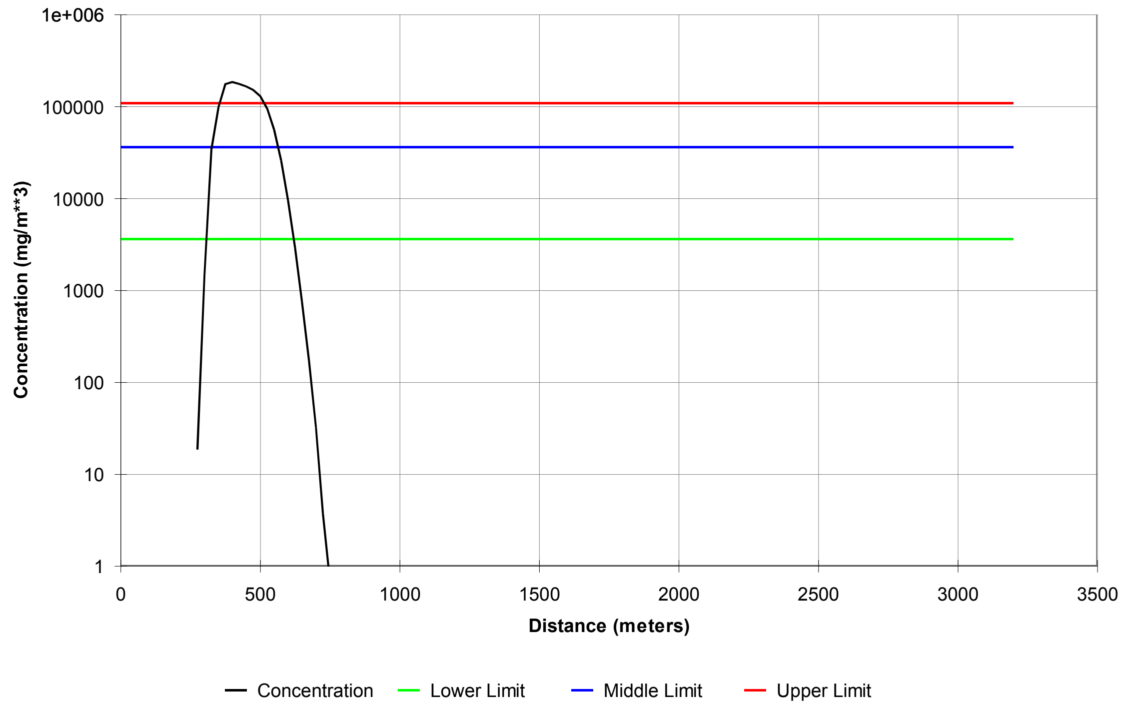

  MAXIMUM DISTANCE TO MINIMUM CONCENTRATION AT EACH TIME STEP

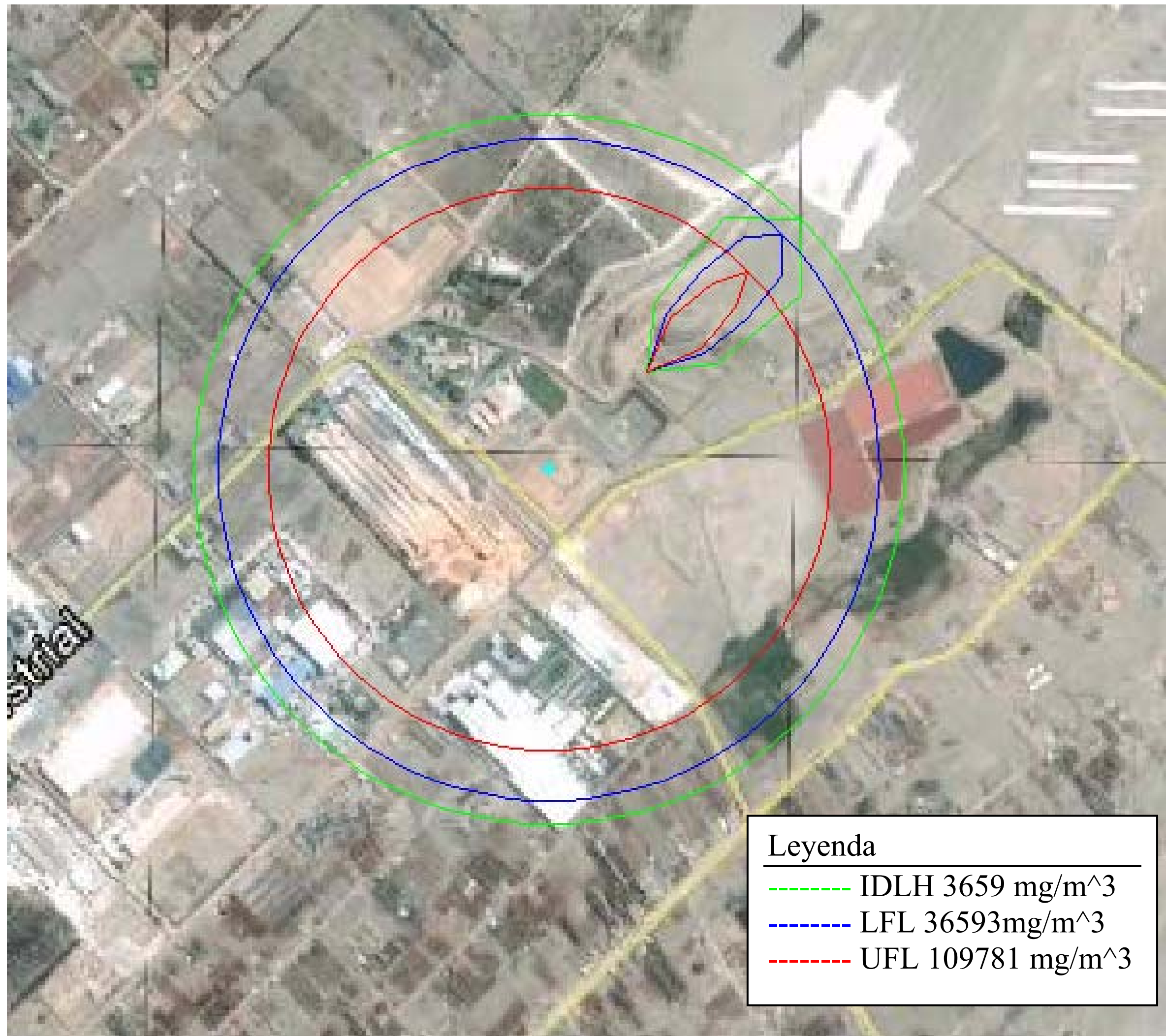
  Concentration          Elapsed Time              Distance
    mg/m**3                seconds                  meters
  ----------------------------------------------------------
    3659.398              60                        199.745
    3659.398              120                       439.465
    3659.398              180                       649.158
    3659.398              240                       858.996
    3659.398              300                       1028.093
    3659.398              360                       1213.782
    3659.398              420                       1398.332
    3659.398              480                       1569.649
    3659.398              540                       1753.879
    3659.398              600                       1921.975
    3659.398              660                       2100.216
    3659.398              720                       2266.554
```

```
   3659.398               780                        2435.675
   3659.398               840                        2597.653
   3659.398               900                        2755.318
   3659.398               960                        2907.646
   3659.398               1020                       3044.278
-----------------------------------------------------------
   36593.98               60                         197.447
   36593.98               120                        404.705
   36593.98               180                        605.437
   36593.98               240                        749.538
   36593.98               300                        903.047
   36593.98               360                        1038.679
   36593.98               420                        0.000
   36593.98               480                        0.000
   36593.98               540                        0.000
   36593.98               600                        0.000
   36593.98               660                        0.000
   36593.98               720                        0.000
   36593.98               780                        0.000
   36593.98               840                        0.000
   36593.98               900                        0.000
   36593.98               960                        0.000
   36593.98               1020                       0.000
-----------------------------------------------------------
   109781.9               60                         192.341
   109781.9               120                        381.121
   109781.9               180                        514.340
   109781.9               240                        0.000
   109781.9               300                        0.000
   109781.9               360                        0.000
   109781.9               420                        0.000
   109781.9               480                        0.000
   109781.9               540                        0.000
   109781.9               600                        0.000
   109781.9               660                        0.000
   109781.9               720                        0.000
   109781.9               780                        0.000
   109781.9               840                        0.000
   109781.9               900                        0.000
   109781.9               960                        0.000
   109781.9               1020                       0.000
-----------------------------------------------------------

Toxic corridor:

   Maximum distance            6492.396 meters
   Elapsed time                17 minutes
   Direction and width         45 degrees (+/- 45)
```


Centerline Concentration at Height of Interest
1e+006
100000
10000
1000
100
10
1
Concentration (mg/m**3)
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
Distance (meters)
Concentration
Lower Limit
Middle Limit
Upper Limit



A 180 segundos de la emission

```
AFTOX SUMMARY

Red de Distribución de Gas Natural de Lima y Callao
Casos 11, 12, 13 y 14

METEOROLOGY:
  ID                             Lima y Calla
  Name                           Lima y Callao
  Ambient temperature            20.0 ° C
  Ambient pressure               1.0 atm
  Relative humidity              83.8 %
  Wind direction                 225 degrees
  Wind speed                     3.0 m/s
  Anemometer height              10.0 meters
  Surface roughness              0.328 feet
  Stability option               Stability class
  Stability class                4 (D)

CHEMICAL:
  ID                             NG
  Name                           NG
  CAS number                     Mixture
  Molecular weight               17.90658 g/g-mole
  Boiling point                  120.269 K

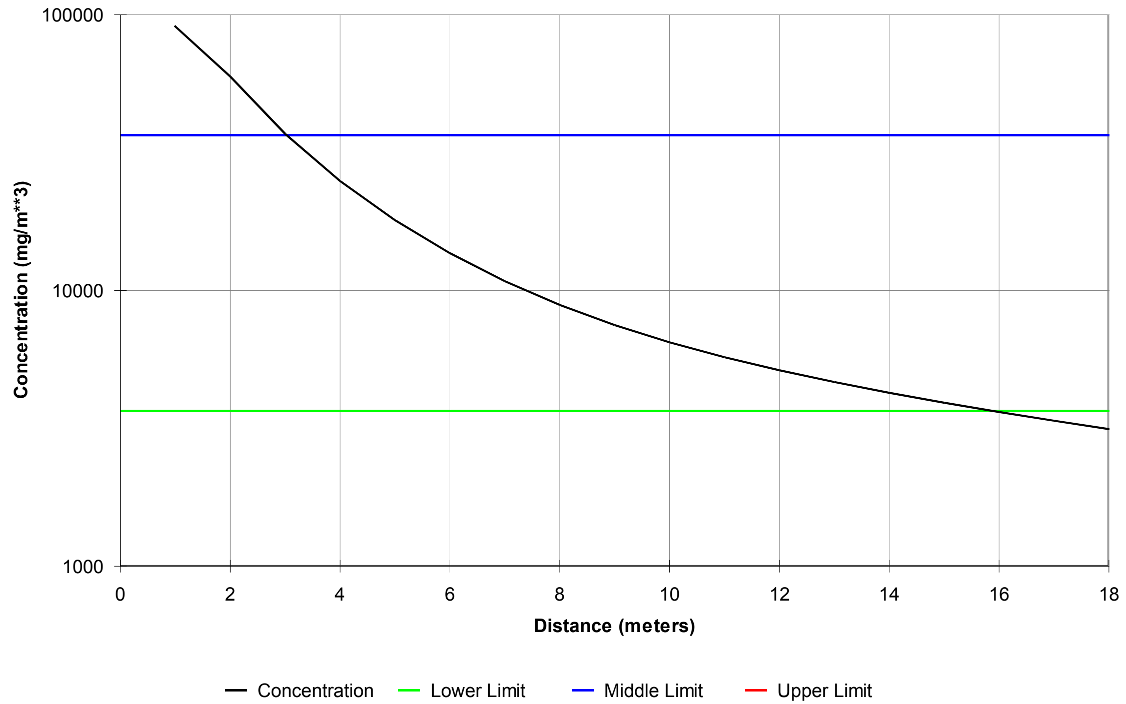
RELEASE:
  Source type                    Gas release
  Release type                   Continuous
  Emission rate                  0.19 kg/s
  Release height                 3.0 feet

OUTPUT:
  Height of interest             3.5 feet
  Averaging time                 900.0 seconds
  Lower contour                  3659.398 mg/m**3
  Middle contour                 36593.98 mg/m**3
  Upper contour                  109781.9 mg/m**3

RESULTS:
  Concentration                                         Distance
    mg/m**3                                              meters
  ----------------------------------------------------------
    3659.398                                             17.581
  ----------------------------------------------------------
    36593.98                                             0.000
  ----------------------------------------------------------
    109781.9                                             0.000
  ----------------------------------------------------------

  Toxic corridor:

    Maximum distance             36.919 meters
    Direction and width          45 degrees (+/- 45)
```


Centerline Concentration at Height of Interest
100000
10000
1000
Concentration (mg/m**3)
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
Distance (meters)
Concentration
Lower Limit
Middle Limit
Upper Limit


strial
Leyenda
-------- IDLH 3659 mg/m^3
-------- LFL 36593mg/m^3
-------- UFL 109781 mg/m^3

```
AFTOX SUMMARY

Red de Distribución de Lima y Callao
Caso 15

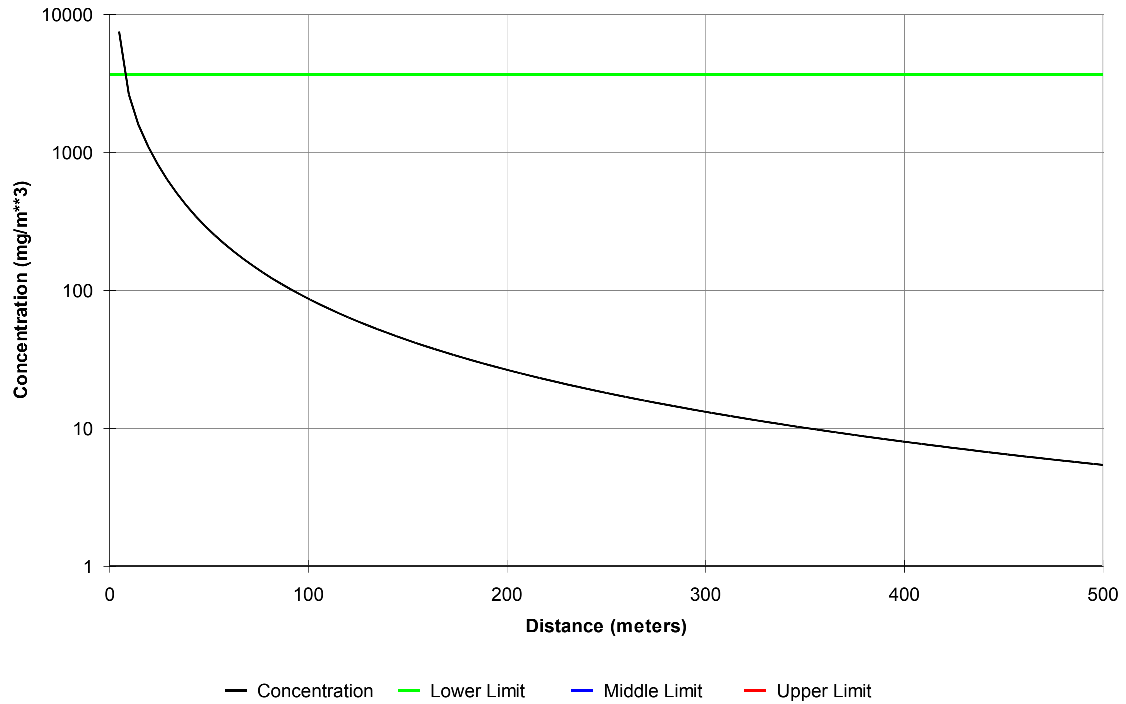
METEOROLOGY:
  ID                             Lima y Calla
  Name                           Lima y Callao
  Ambient temperature            20.0 ° C
  Ambient pressure               1.0 atm
  Relative humidity              83.8 %
  Wind direction                 225 degrees
  Wind speed                     3.0 m/s
  Anemometer height              10.0 meters
  Surface roughness              0.328 feet
  Stability option               Stability class
  Stability class                4 (D)

CHEMICAL:
  ID                             NG
  Name                           NG
  CAS number                     Mixture
  Molecular weight               17.90658 g/g-mole
  Boiling point                  120.269 K

RELEASE:
  Source type                    Gas release
  Release type                   Continuous
  Emission rate                  0.07 kg/s
  Release height                 3.0 feet

OUTPUT:
  Height of interest             3.0 feet
  Averaging time                 900.0 seconds
  Lower contour                  3659.398 mg/m**3
  Middle contour                 36593.98 mg/m**3
  Upper contour                  109781.9 mg/m**3

RESULTS:
  Concentration                                    Distance
    mg/m**3                                         meters
  ----------------------------------------------------------
    3659.398                                        0.000
  ----------------------------------------------------------
    36593.98                                        0.000
  ----------------------------------------------------------
    109781.9                                        0.000
  ----------------------------------------------------------
```


Centerline Concentration at Height of Interest
Concentration (mg/m**3)
10000
1000
100
10
1
0
100
200
300
400
500
Distance (meters)
Concentration
Lower Limit
Middle Limit
Upper Limit

```
AFTOX SUMMARY

Red de Distribución de Lima y Callao
Caso 16

METEOROLOGY:
  ID                           Lima y Calla
  Name                         Lima y Callao
  Ambient temperature          20.0 ° C
  Ambient pressure             1.0 atm
  Relative humidity            83.8 %
  Wind direction               225 degrees
  Wind speed                   3.0 m/s
  Anemometer height            10.0 meters
  Surface roughness            0.328 feet
  Stability option             Stability class
  Stability class              4 (D)

CHEMICAL:
  ID                           NG
  Name                         NG
  CAS number                   Mixture
  Molecular weight             17.90658 g/g-mole
  Boiling point                120.269 K

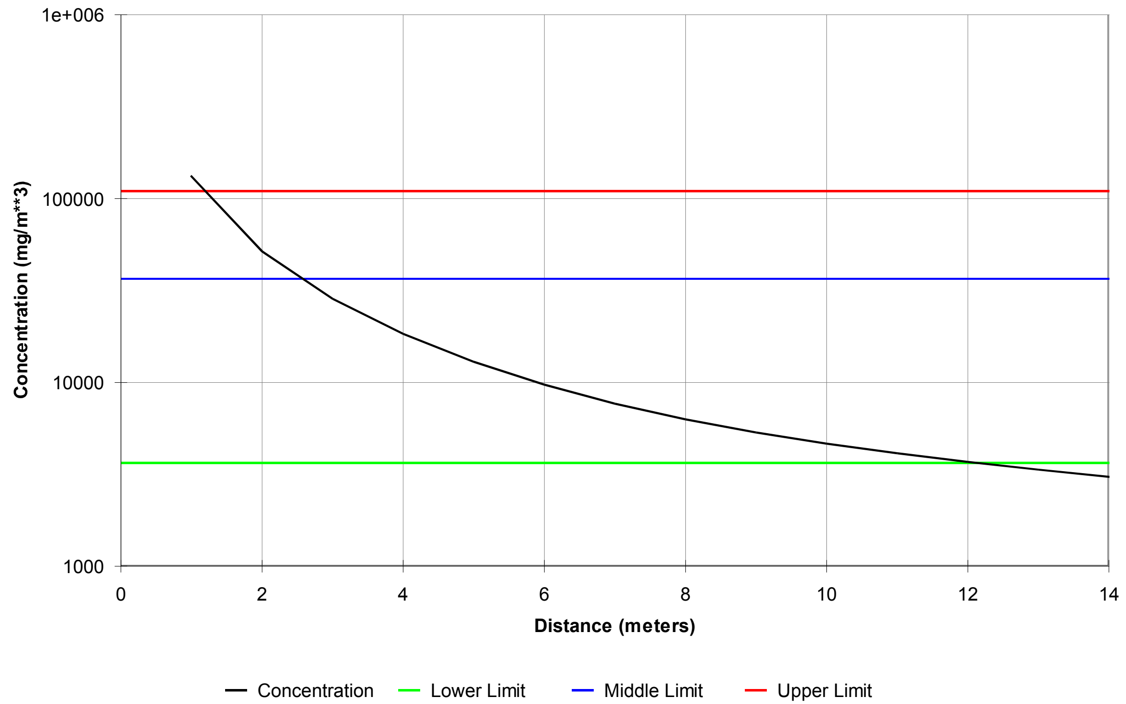
RELEASE:
  Source type                  Gas release
  Release type                 Continuous
  Emission rate                0.13 kg/s
  Release height               3.0 feet

OUTPUT:
  Height of interest           3.0 feet
  Averaging time               900.0 seconds
  Lower contour                3659.398 mg/m**3
  Middle contour               36593.98 mg/m**3
  Upper contour                109781.9 mg/m**3

RESULTS:
  Concentration                                        Distance
    mg/m**3                                             meters
  ----------------------------------------------------------
    3659.398                                            13.687
  ----------------------------------------------------------
    36593.98                                            0.000
  ----------------------------------------------------------
    109781.9                                            0.000
  ----------------------------------------------------------

  Toxic corridor:

    Maximum distance           28.744 meters
    Direction and width        45 degrees (+/- 45)
```


Centerline Concentration at Height of Interest
Concentration (mg/m**3)
1e+006
100000
10000
1000
0
2
4
6
8
10
12
14
Distance (meters)
Concentration
Lower Limit
Middle Limit
Upper Limit

```
AFTOX SUMMARY
Red de Distribución de Lima y Callao

Caso 17

METEOROLOGY:
  ID                            Lima y Calla
  Name                          Lima y Callao
  Ambient temperature           20.0 ° C
  Ambient pressure              1.0 atm
  Relative humidity             83.8 %
  Wind direction                225 degrees
  Wind speed                    3.0 m/s
  Anemometer height             10.0 meters
  Surface roughness             0.328 feet
  Stability option              Stability class
  Stability class               4 (D)

CHEMICAL:
  ID                            NG
  Name                          NG
  CAS number                    Mixture
  Molecular weight              17.90658 g/g-mole
  Boiling point                 120.269 K

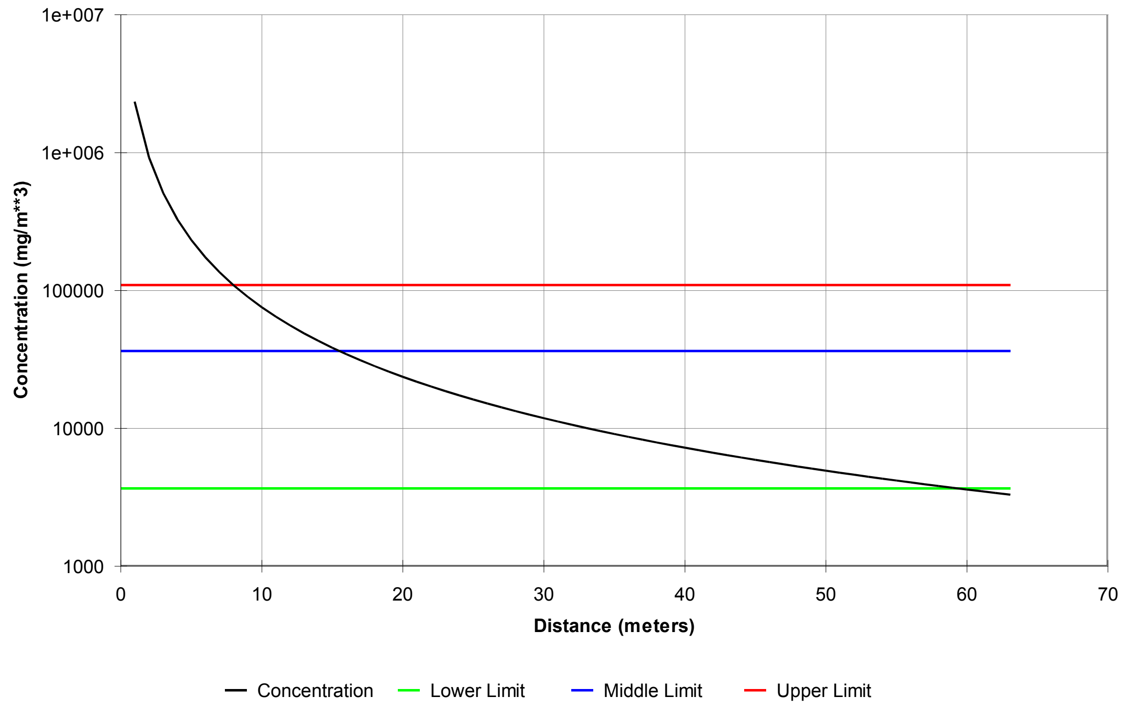
RELEASE:
  Source type                   Gas release
  Release type                  Continuous
  Emission rate                 1.17 kg/s
  Release height                0.0 feet

OUTPUT:
  Height of interest            0.1 feet
  Averaging time                900.0 seconds
  Lower contour                 3659.398 mg/m**3
  Middle contour                36593.98 mg/m**3
  Upper contour                 109781.9 mg/m**3

RESULTS:
  Concentration                                        Distance
    mg/m**3                                             meters
  ----------------------------------------------------------
    3659.398                                            59.598
  ----------------------------------------------------------
    36593.98                                            17.516
  ----------------------------------------------------------
    109781.9                                            0.000
  ----------------------------------------------------------

  Toxic corridor:

    Maximum distance            125.155 meters
    Direction and width         45 degrees (+/- 45)
```


Centerline Concentration at Height of Interest
1e+007
1e+006
100000
10000
1000
Concentration (mg/m**3)
0
10
20
30
40
50
60
70
Distance (meters)
Concentration
Lower Limit
Middle Limit
Upper Limit



Pje Los Mirlos 154
Ensenada
Angamos Este
Monte Clar
Velasco Astete
Monte Real
© 2012 Europa Technologies
Leyenda
IDLH 3659 mg/m^3
LFL 36593mg/m^3
UFL 109781 mg/m^3

```
AFTOX SUMMARY
Red de Distribución de Lima y Callao

Caso 18

METEOROLOGY:
  ID                             Lima y Calla
  Name                           Lima y Callao
  Ambient temperature            20.0 ° C
  Ambient pressure               1.0 atm
  Relative humidity              83.8 %
  Wind direction                 225 degrees
  Wind speed                     3.0 m/s
  Anemometer height              10.0 meters
  Surface roughness              0.328 feet
  Stability option               Stability class
  Stability class                4 (D)

CHEMICAL:
  ID                             NG
  Name                           NG
  CAS number                     Mixture
  Molecular weight               17.90658 g/g-mole
  Boiling point                  120.269 K

SOURCE:
  Easting                        178.411504293908
  Northing                       -5.15334750993498

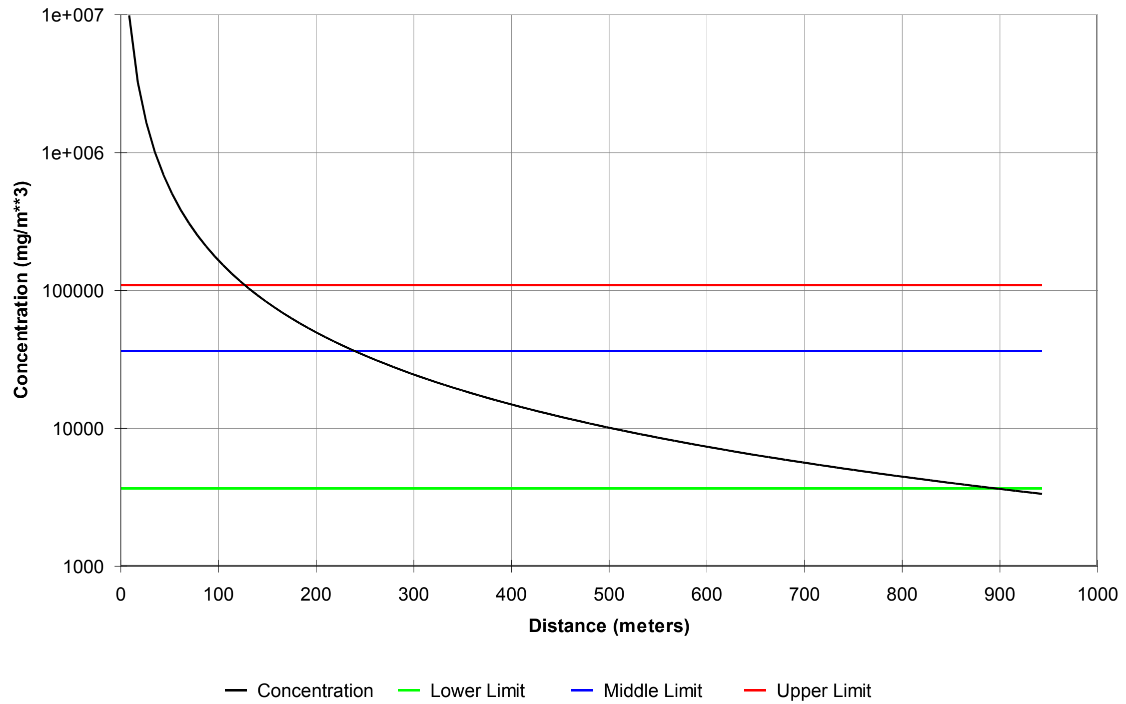
RELEASE:
  Source type                    Gas release
  Release type                   Continuous
  Emission rate                  129.96 kg/s
  Release height                 0.0 feet

OUTPUT:
  Height of interest             1.0 feet
  Averaging time                 900.0 seconds
  Lower contour                  3659.398 mg/m**3
  Middle contour                 36593.98 mg/m**3
  Upper contour                  109781.9 mg/m**3

RESULTS:
  Concentration                                    Distance
    mg/m**3                                         meters
  -----------------------------------------------------------
    3659.398                                        897.586
  -----------------------------------------------------------
    36593.98                                        252.296
  -----------------------------------------------------------
    109781.9                                        148.084
  -----------------------------------------------------------

  Toxic corridor:

    Maximum distance             1884.930 meters
    Direction and width          45 degrees (+/- 45)
```



Centerline Concentration at Height of Interest
Concentration (mg/m**3)
1e+007
1e+006
100000
10000
1000
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
Distance (meters)
Concentration
Lower Limit
Middle Limit
Upper Limit



Leyenda
IDLH 3659 mg/m^3
LFL 36593mg/m^3
UFL 109781 mg/m^3
Angamos Este
Chacarilla Del Estanque
Esmeralda
Buen Retiro
Trinidad
Monte Rosa
Monte Blanco
Monte Carlo
Monte Real
Mayorazgo
Hermano Lobo
Dorado
Pacaritambo
Velasco Astete
435 m

```
AFTOX SUMMARY
Red de Distribución de Lima y Callao

caso 19

METEOROLOGY:
  ID                             Lima y Calla
  Name                           Lima y Callao
  Ambient temperature            20.0 ° C
  Ambient pressure               1.0 atm
  Relative humidity              83.8 %
  Wind direction                 225 degrees
  Wind speed                     3.0 m/s
  Anemometer height              10.0 meters
  Surface roughness              0.328 feet
  Stability option               Stability class
  Stability class                4 (D)

CHEMICAL:
  ID                             NG
  Name                           NG
  CAS number                     Mixture
  Molecular weight               17.90658 g/g-mole
  Boiling point                  120.269 K

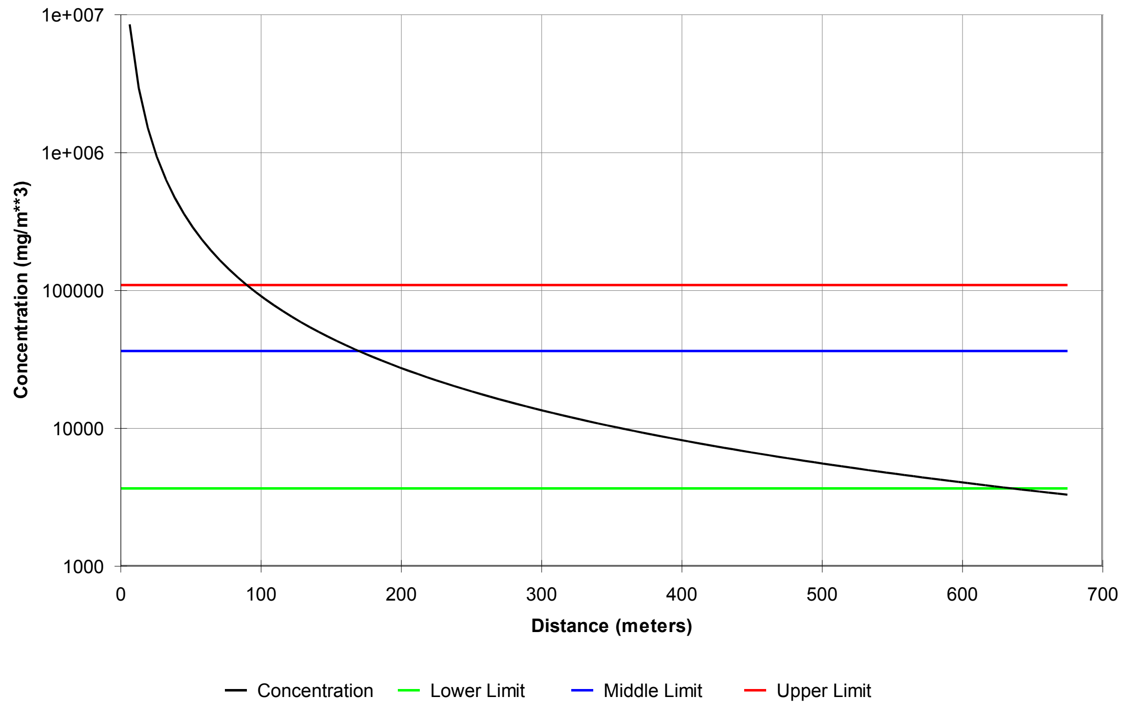
RELEASE:
  Source type                    Gas release
  Release type                   Continuous
  Emission rate                  71.52 kg/s
  Release height                 0.0 feet

OUTPUT:
  Height of interest             1.0 feet
  Averaging time                 900.0 seconds
  Lower contour                  3659.398 mg/m**3
  Middle contour                 36593.98 mg/m**3
  Upper contour                  109781.9 mg/m**3

RESULTS:
  Concentration                                     Distance
    mg/m**3                                          meters
  ----------------------------------------------------------
    3659.398                                        641.523
  ----------------------------------------------------------
    36593.98                                        185.515
  ----------------------------------------------------------
    109781.9                                        89.765
  ----------------------------------------------------------

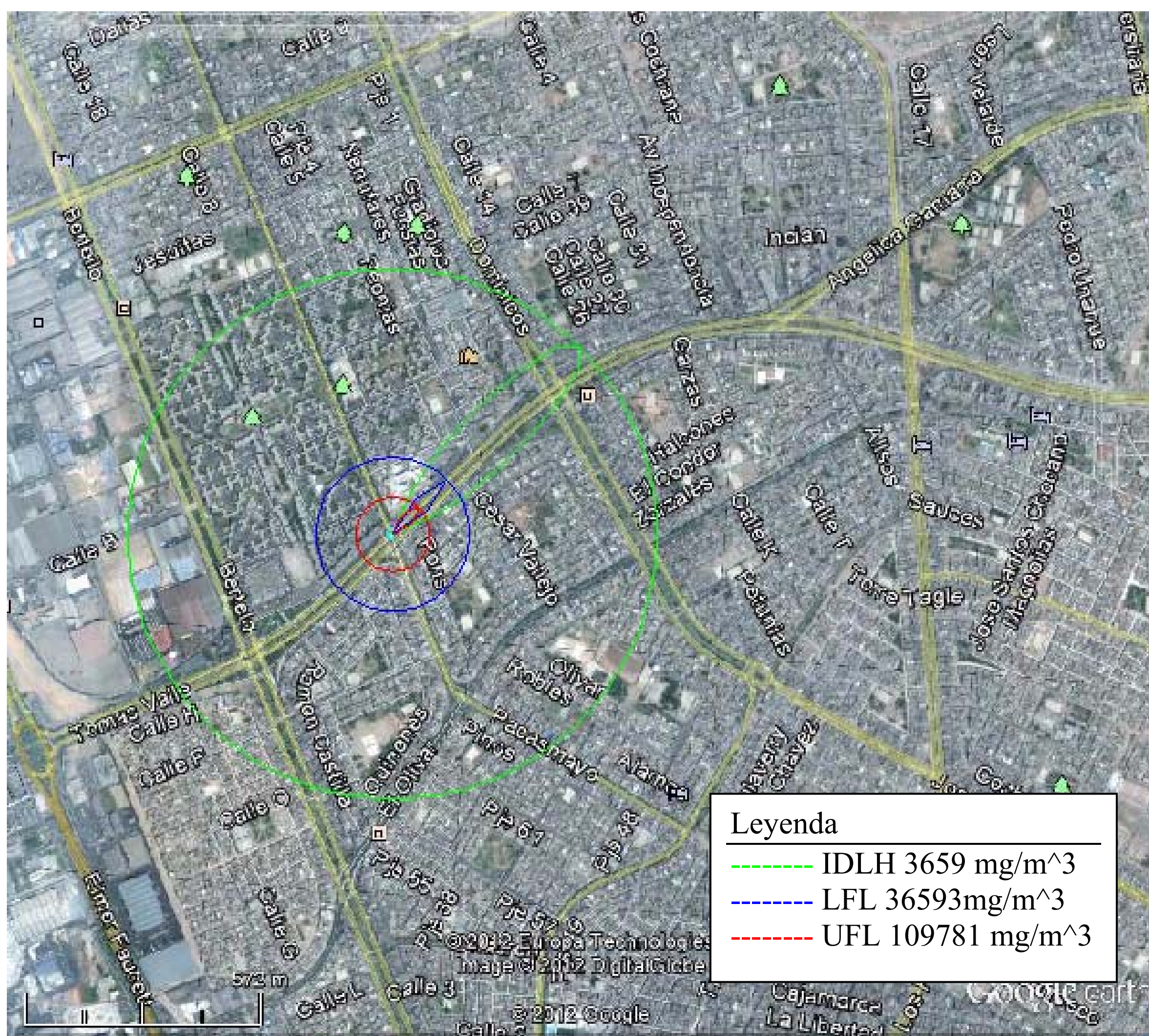
  Toxic corridor:

    Maximum distance             1347.198 meters
    Direction and width          45 degrees (+/- 45)
```


Centerline Concentration at Height of Interest
1e+007
1e+006
100000
10000
1000
Concentration (mg/m**3)
0
100
200
300
400
500
600
700
Distance (meters)
Concentration
Lower Limit
Middle Limit
Upper Limit






Leyenda
IDLH 3659 mg/m^3
LFL 36593mg/m^3
UFL 109781 mg/m^3
573 m
© 2012 Europa Technologies
Image © 2012 DigitalGlobe
© 2012 Google

```
AFTOX SUMMARY
Red de Distribución de Lima y Callao

Caso 20

METEOROLOGY:
  ID                             Lima y Calla
  Name                           Lima y Callao
  Ambient temperature            20.0 ° C
  Ambient pressure               1.0 atm
  Relative humidity              83.8 %
  Wind direction                 225 degrees
  Wind speed                     3.0 m/s
  Anemometer height              10.0 meters
  Surface roughness              0.328 feet
  Stability option               Stability class
  Stability class                4 (D)

CHEMICAL:
  ID                             NG
  Name                           NG
  CAS number                     Mixture
  Molecular weight               17.90658 g/g-mole
  Boiling point                  120.269 K

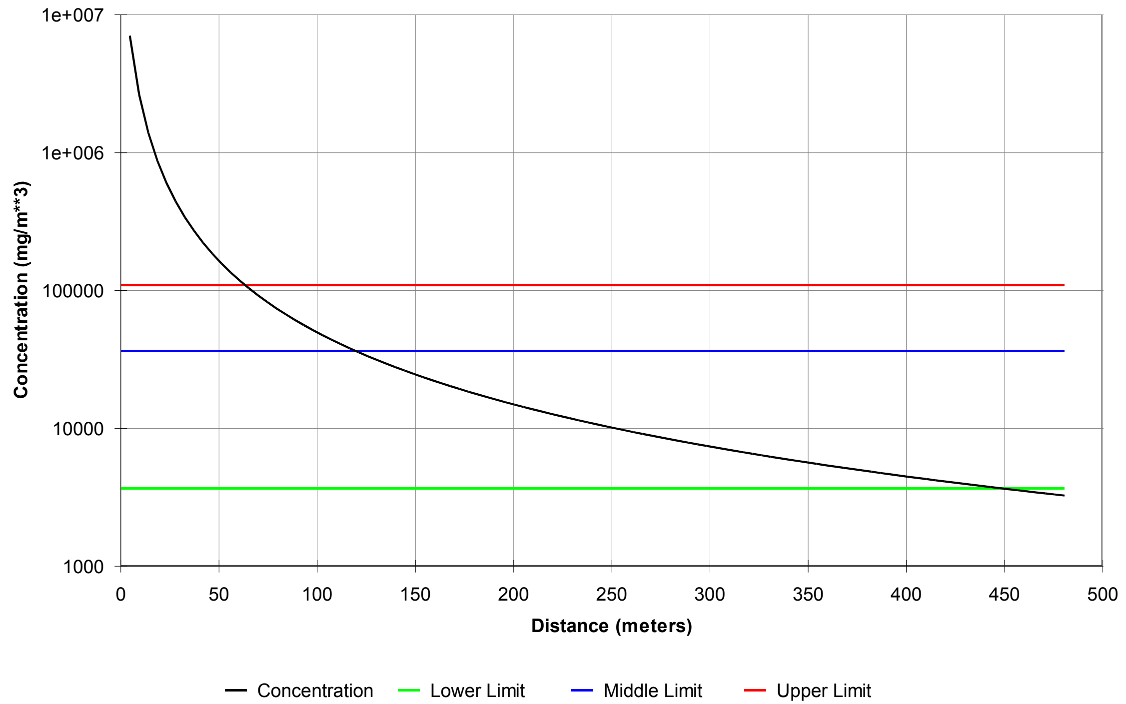
RELEASE:
  Source type                    Gas release
  Release type                   Continuous
  Emission rate                  39.05 kg/s
  Release height                 0.0 feet

OUTPUT:
  Height of interest             1.0 feet
  Averaging time                 900.0 seconds
  Lower contour                  3659.398 mg/m**3
  Middle contour                 36593.98 mg/m**3
  Upper contour                  109781.9 mg/m**3

RESULTS:
  Concentration                                    Distance
    mg/m**3                                         meters
  ----------------------------------------------------------
    3659.398                                        457.088
  ----------------------------------------------------------
    36593.98                                        137.703
  ----------------------------------------------------------
    109781.9                                        63.646
  ----------------------------------------------------------

  Toxic corridor:

    Maximum distance             959.884 meters
    Direction and width          45 degrees (+/- 45)
```



Centerline Concentration at Height of Interest
1e+007
1e+006
100000
10000
1000
Concentration (mg/m**3)
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
Distance (meters)
Concentration
Lower Limit
Middle Limit
Upper Limit



Leyenda
IDLH 3659 mg/m^3
LFL 36593mg/m^3
UFL 109781 mg/m^3
Pando 8 Etapa
Santa Emma
La Luz
Jardines de la Católica
Mariano Cornejo
Tulipanes
Santa Sofia
Santa Sabina
Bolivar
Paracas

```
AFTOX SUMMARY
Red de Distribución de Lima y Callao

Caso 21

METEOROLOGY:
  ID                            Lima y Calla
  Name                          Lima y Callao
  Ambient temperature           20.0 ° C
  Ambient pressure              1.0 atm
  Relative humidity             83.8 %
  Wind direction                225 degrees
  Wind speed                    3.0 m/s
  Anemometer height             10.0 meters
  Surface roughness             0.328 feet
  Stability option              Stability class
  Stability class               4 (D)

CHEMICAL:
  ID                            NG
  Name                          NG
  CAS number                    Mixture
  Molecular weight              17.90658 g/g-mole
  Boiling point                 120.269 K

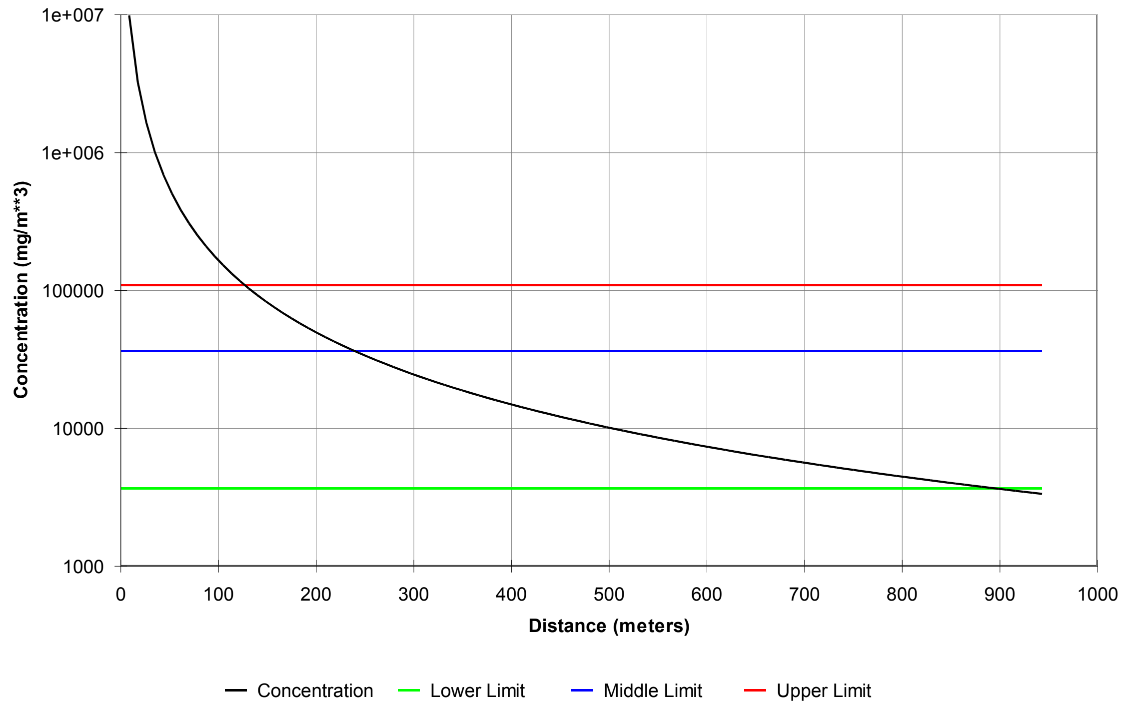
RELEASE:
  Source type                   Gas release
  Release type                  Continuous
  Emission rate                 129.96 kg/s
  Release height                0.0 feet

OUTPUT:
  Height of interest            1.0 feet
  Averaging time                900.0 seconds
  Lower contour                 3659.398 mg/m**3
  Middle contour                36593.98 mg/m**3
  Upper contour                 109781.9 mg/m**3

RESULTS:
  Concentration                                       Distance
    mg/m**3                                            meters
  ----------------------------------------------------------
    3659.398                                          897.586
  ----------------------------------------------------------
    36593.98                                          252.296
  ----------------------------------------------------------
    109781.9                                          148.084
  ----------------------------------------------------------

  Toxic corridor:

    Maximum distance            1884.930 meters
    Direction and width         45 degrees (+/- 45)
```


Centerline Concentration at Height of Interest
1e+007
1e+006
100000
10000
1000
Concentration (mg/m**3)
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
Distance (meters)
Concentration
Lower Limit
Middle Limit
Upper Limit

Leyenda
-------- IDLH 3659 mg/m^3
-------- LFL 36593mg/m^3
-------- UFL 109781 mg/m^3

```
Red de Distribución de Lima y Callao
Caso Fuga de Odorante
DEGADIS+ SUMMARY

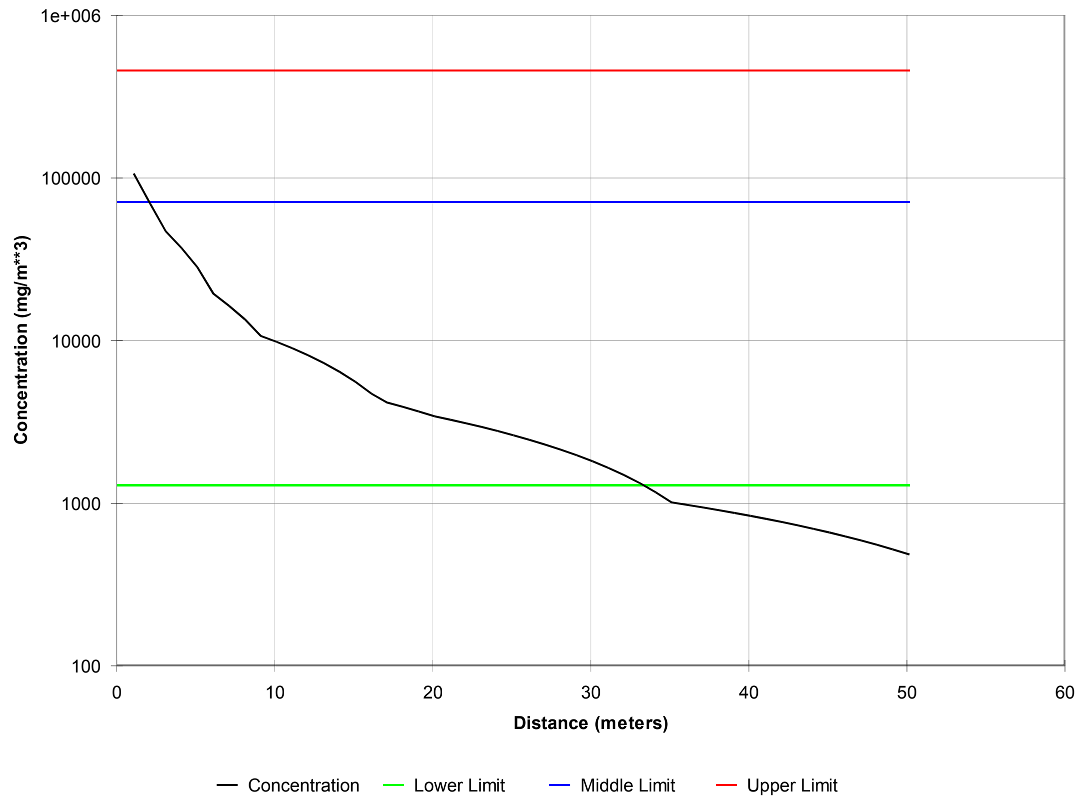
METEOROLOGY:
  ID                             Lima y Calla
  Name                           Lima y Callao
  Ambient temperature            20.0 ° C
  Ambient pressure               14.696 psia
  Relative humidity              83.8 %
  Wind direction                 225 degrees
  Wind speed                     3.0 m/s
  Anemometer height              10.0 meters
  Surface roughness              0.328 feet
  Stability option               Stability class
  Stability class                4 (D)

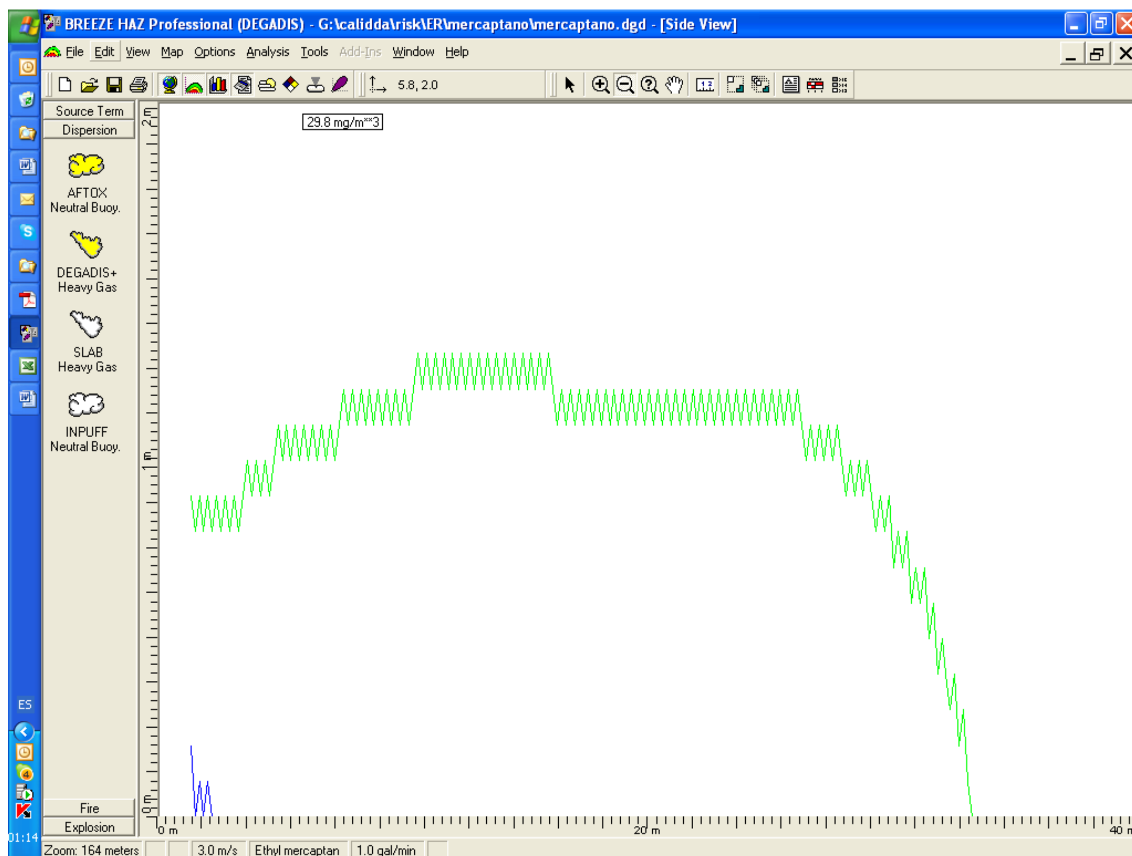
CHEMICAL:
  ID                             BRZ209
  Name                           Ethyl mercaptan
  CAS number                     75-08-1
  Molecular weight               62.13 g/g-mole
  Boiling point                  308.15 K
  Ceiling                        1.3 mg/m**3
  IDLH                           1290 mg/m**3
  LFL                            71000 mg/m**3

RELEASE:
  Source type                    Liquid spill
  Release type                   Continuous
  Release rate                   1.0 gal/min
  Spill area                     4 m**2
  Pool temperature               80.0 ° F
  Evaporation rate               0.04 kg/s
  Isothermal mode                Non-isothermal
  Heat transfer                  DEGADIS correlation
  Ground temperature             293.15 K
  Water transfer                 No

OUTPUT:
  Height of interest             0.0 meters
  Averaging time                 3600.0 seconds
  Lower contour                  1290 mg/m**3
  Middle contour                 71000 mg/m**3
  Upper contour                  457089.1 mg/m**3

RESULTS:
  Concentration                                      Distance
    mg/m**3                                           meters
  ----------------------------------------------------------
    1290 (IDLH)                                       34.057
  ----------------------------------------------------------
    71000 (LFL)                                       2.896
  ----------------------------------------------------------
```


Centerline Concentration at Height of Interest
1e+006
100000
10000
1000
100
Concentration (mg/m**3)
0
10
20
30
40
50
60
Distance (meters)
Concentration
Lower Limit
Middle Limit
Upper Limit


BREEZE HAZ Professional (DEGADIS) - G:\calidda\risk\ER\mercaptano\mercaptano.dgd - [Side View]
File Edit View Map Options Analysis Tools Add-Ins Window Help
5.8, 2.0
Source Term
Dispersion
AFTOX Neutral Buoy.
DEGADIS+ Heavy Gas
SLAB Heavy Gas
INPUFF Neutral Buoy.
Fire
Explosion
29.8 mg/m**3
2 m
1 m
0 m
0 m
20 m
40 m
Zoom: 164 meters
3.0 m/s
Ethyl mercaptan
1.0 gal/min


Leyenda
-------- IDLH 1290 mg/m^3
-------- LFL 71000mg/m^3
-------- UFL 457089 mg/m^3

Anexo IV
Modelamiento de Dardo de Fuego

JET FIRE MODEL

Caso 50

GAS OUTFLOW DUE TO PIPELINE RUPTURE

```
FUEL
  Name                                 : NG
  Physical state                       : Vapor phase only

CONSTANT PROPERTIES
  Molecular weight                     : 17.91
  Boiling point                        : -152.88 °C
  Critical temperature                 : 203.88 K
  Critical pressure                    : 46.23 bar
  Ratio of specific heats of vapor     : 1.287

CALCULATED PROPERTIES
  Vapor compressibility factor         : 0.827
  Vapor density                        : 45.31 kg/cu m

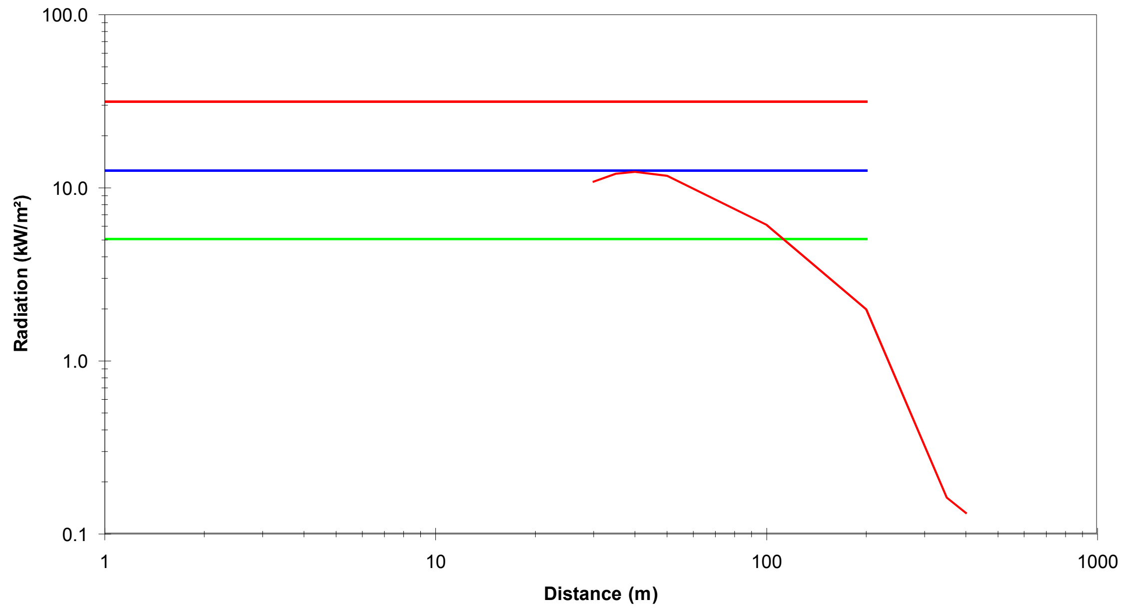
PIPELINE DATA
  Pipeline temperature                 : 20.0 °C
  Pipeline pressure (absolute)         : 51.0 bar
  Pipeline diameter                    : 508.0 mm
  Discharge coefficient                : 0.63
  Substance release rate               : 3.31E+02 kg/s
  Choked flow                          : Sí

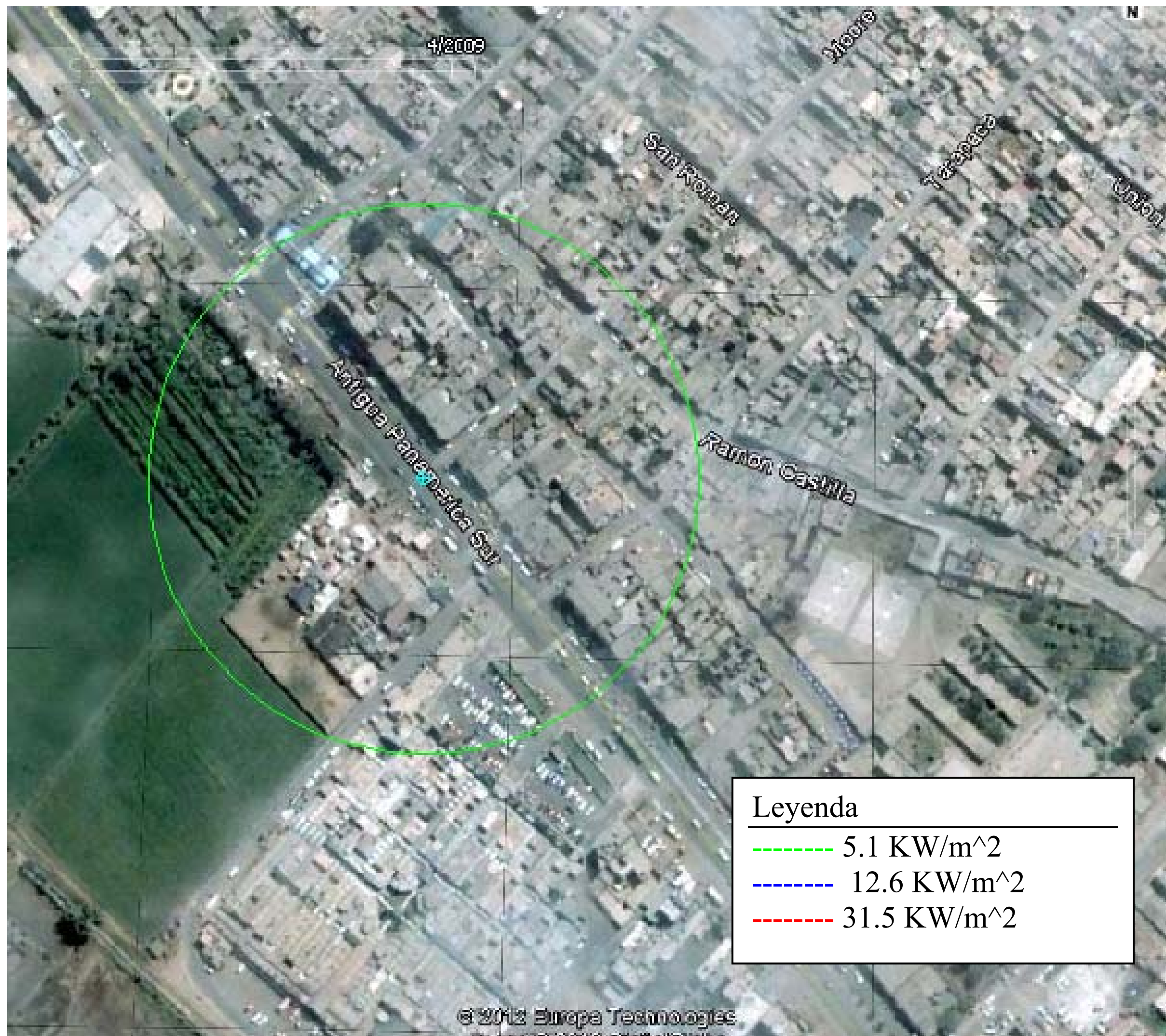
LOCAL AMBIENT CONDITIONS
  Air temperature                      : 20.0 °C
  Ambient pressure                     : 1.01 bar
  Wind Speed                           : 3.0 m/s

RESULTS
  Maximum flame extent                 : 103.74 m
  Visible flame length                 : 84.46 m
  Flame lift-off                       : 19.28 m
  Average flame diameter               : 29.18 m
  Maximum emissive power               : 192.0 kW/m²
  Height for Radiation Calculations    : 1.5 m
```

Radiation (kW/m²)	Distance from center of jet (m)
31.5	Unable to calculate distance to this flux
12.6	Unable to calculate distance to this flux
12.4	40.19
5.1	114.51

Distance from jet centerline (m)	Radiation (kW/m²)
20.00	Unable to calculate flux
25.00	Unable to calculate flux
30.00	10.87
35.00	12.06
40.00	12.39
50.00	11.75
100.00	6.11
200.00	1.99


Jet Fire Radiation
Radiation (kW/m²)
100.0
10.0
1.0
0.1
1
10
100
1000
Distance (m)
Maximum Heat Flux at Height of 1.5 m
Radiation Level 12.6kW/m²
Radiation Level 5.05kW/m²
Radiation Level 31.5kW/m²


4/2009
Moore
San Roman
Tarapaca
Union
Antigua Panamerica Sur
Ramon Castilla
N
Leyenda
5.1 KW/m^2
12.6 KW/m^2
31.5 KW/m^2
© 2012 Europa Technologies

JET FIRE MODEL

Caso 51
GAS OUTFLOW DUE TO PIPELINE LEAK

FUEL
- Name : NG
- Physical state : Vapor phase only

CONSTANT PROPERTIES
- Molecular weight : 17.91
- Boiling point : -152.88 °C
- Critical temperature : 203.88 K
- Critical pressure : 46.23 bar
- Ratio of specific heats of vapor : 1.287

CALCULATED PROPERTIES
- Vapor compressibility factor : 0.827
- Vapor density : 45.31 kg/cu m

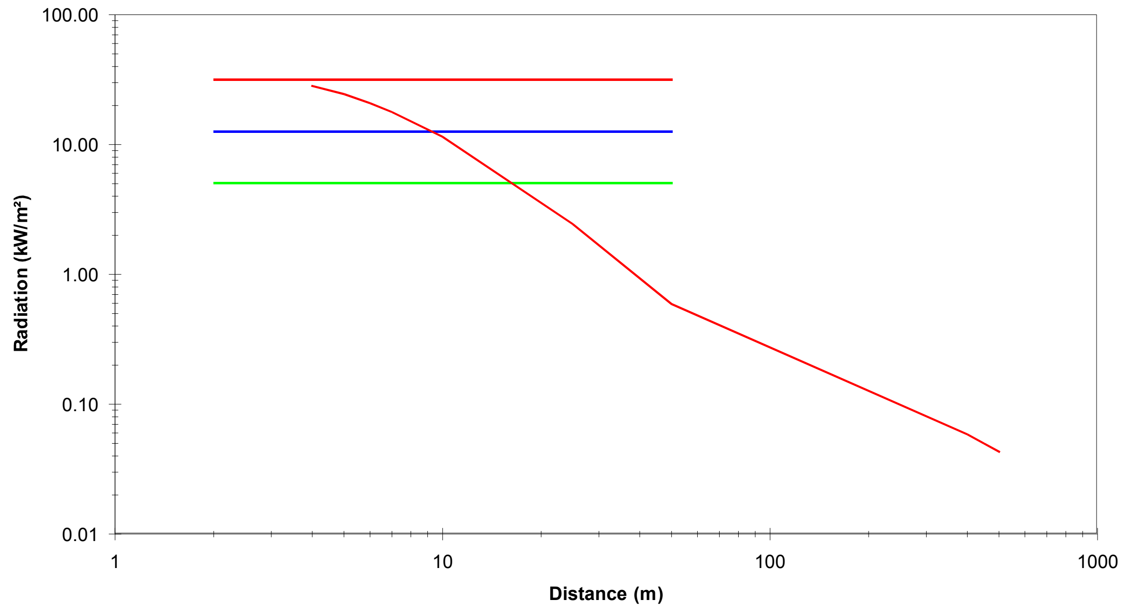
PIPELINE DATA
- Pipeline temperature : 20.0 °C
- Pipeline pressure (absolute) : 51.0 bar
- Pipeline diameter : 508.0 mm
- Hole diameter : 25.4 mm
- Discharge coefficient : 0.63
- Substance release rate : 2.99E+00 kg/s
- Choked flow : Sí

LOCAL AMBIENT CONDITIONS
- Air temperature : 20.0 °C
- Ambient pressure : 1.01 bar
- Wind Speed : 3.0 m/s

RESULTS
- Maximum flame extent : 12.37 m
- Visible flame length : 10.04 m
- Flame lift-off : 2.33 m
- Average flame diameter : 3.45 m
- Maximum emissive power : 192.0 kW/m²
- Height for Radiation Calculations : 1.5 m

Radiation (kW/m²)	Distance from center of jet (m)
31.5	Unable to calculate distance to this flux
29.8	3.32
12.6	9.33
5.1	16.87

Distance from jet centerline (m)	Radiation (kW/m²)
1.00	Unable to calculate flux
2.00	Unable to calculate flux
3.00	Unable to calculate flux
4.00	28.28
5.00	24.47
6.00	20.87
7.00	17.82
10.00	11.48
25.00	2.44
50.00	0.59


Jet Fire Radiation
100.00
10.00
1.00
0.10
0.01
Radiation (kW/m²)
1
10
100
1000
Distance (m)
Maximum Heat Flux at Height of 1.5 m
Radiation Level 12.6kW/m²
Radiation Level 5.05kW/m²
Radiation Level 31.5kW/m²


Antigua Panamerica Sur
Leyenda
-------- 5.1 KW/m^2
-------- 12.6 KW/m^2
-------- 31.5 KW/m^2

JET FIRE MODEL

Caso 52

GAS OUTFLOW DUE TO PIPELINE LEAK

FUEL
  Name : NG
  Physical state : Vapor phase only

CONSTANT PROPERTIES
  Molecular weight : 17.91
  Boiling point : -152.88 °C
  Critical temperature : 203.88 K
  Critical pressure : 46.23 bar
  Ratio of specific heats of vapor : 1.287

CALCULATED PROPERTIES
  Vapor compressibility factor : 0.827
  Vapor density : 45.31 kg/cu m

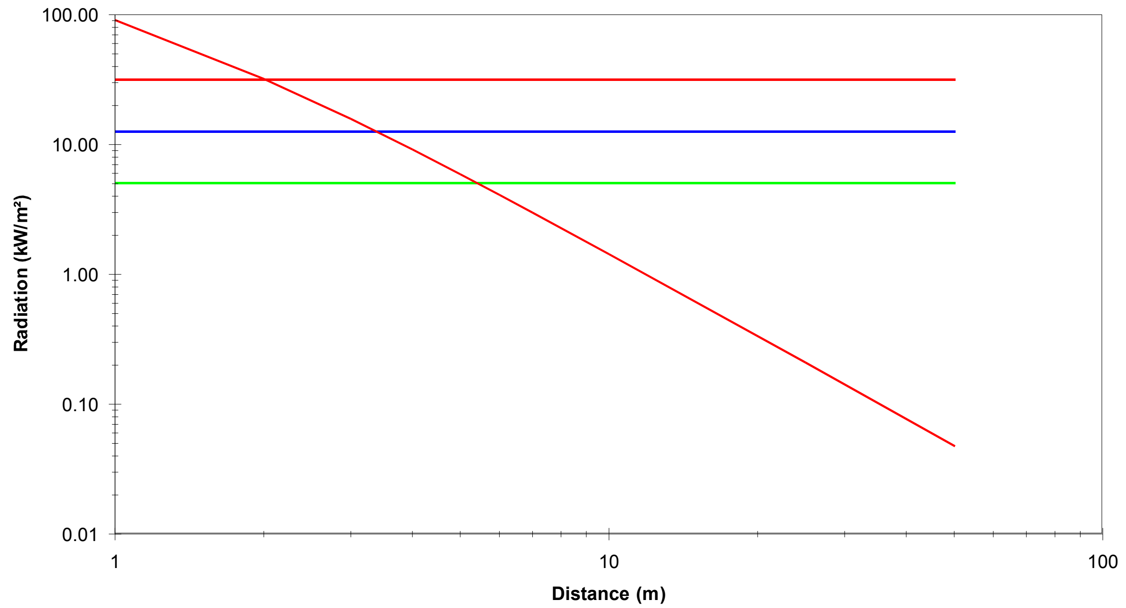
PIPELINE DATA
  Pipeline temperature : 20.0 °C
  Pipeline pressure (absolute) : 51.0 bar
  Pipeline diameter : 508.0 mm
  Hole diameter : 6.35 mm
  Discharge coefficient : 0.63
  Substance release rate : 1.90E-01 kg/s
  Choked flow : Sí

LOCAL AMBIENT CONDITIONS
  Air temperature : 20.0 °C
  Ambient pressure : 1.01 bar
  Wind Speed : 3.0 m/s

RESULTS
  Maximum flame extent : 3.51 m
  Visible flame length : 2.84 m
  Flame lift-off : 0.66 m
  Average flame diameter : 0.98 m
  Maximum emissive power : 192.0 kW/m²
  Height for Radiation Calculations : 1.5 m

Radiation (kW/m²)	Distance from center of jet (m)
31.5	2.02
12.6	3.39
5.1	5.42

Distance from jet centerline (m)	Radiation (kW/m²)
1.00	90.99
2.00	32.12
3.00	15.79
4.00	9.17
5.00	5.92
6.00	4.10
7.00	3.00
10.00	1.43
25.00	0.21
50.00	0.05


Jet Fire Radiation
Radiation (kW/m²)
100.00
10.00
1.00
0.10
0.01
1
10
100
Distance (m)
Maximum Heat Flux at Height of 1.5 m
Radiation Level 12.6kW/m²
Radiation Level 5.05kW/m²
Radiation Level 31.5kW/m²


San Roman
Antigua Panamerica Sur
Ramon
Leyenda
-------- 5.1 KW/m^2
-------- 12.6 KW/m^2
-------- 31.5 KW/m^2

JET FIRE MODEL

Caso 53

GAS OUTFLOW DUE TO PIPELINE RUPTURE

FUEL
- Name : NG
- Physical state : Vapor phase only

CONSTANT PROPERTIES
- Molecular weight : 17.91
- Boiling point : -152.88 °C
- Critical temperature : 203.88 K
- Critical pressure : 46.23 bar
- Ratio of specific heats of vapor : 1.287

CALCULATED PROPERTIES
- Vapor compressibility factor : 0.827
- Vapor density : 45.31 kg/cu m

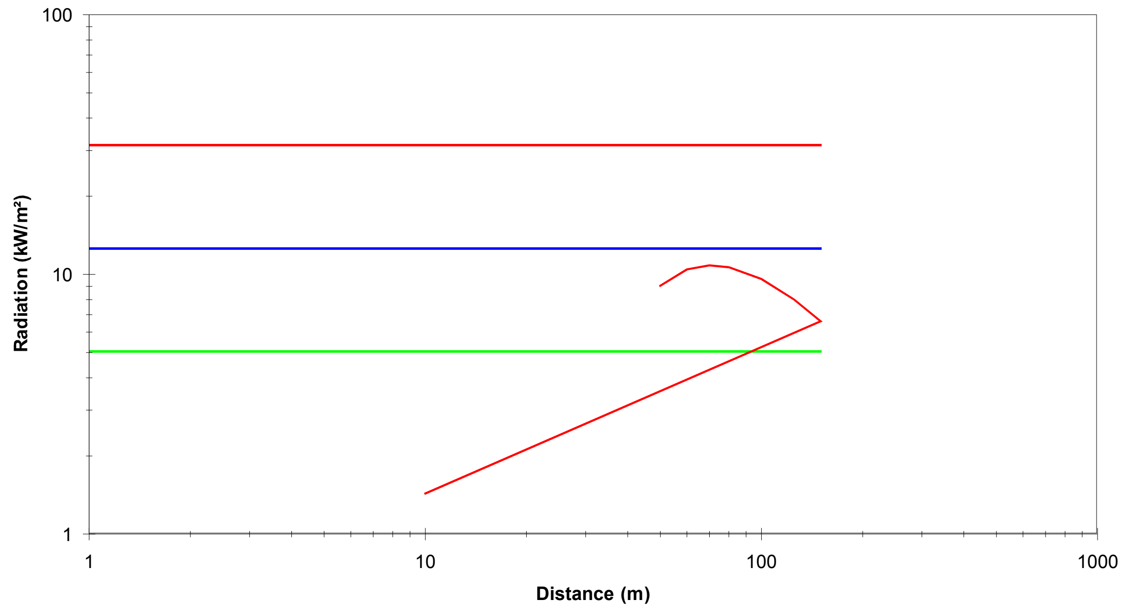
PIPELINE DATA
- Pipeline temperature : 20.0 °C
- Pipeline pressure (absolute) : 51.0 bar
- Pipeline diameter : 304.8 mm
- Discharge coefficient : 0.63
- Substance release rate : 1.33E+03 kg/s
- Choked flow : Sí

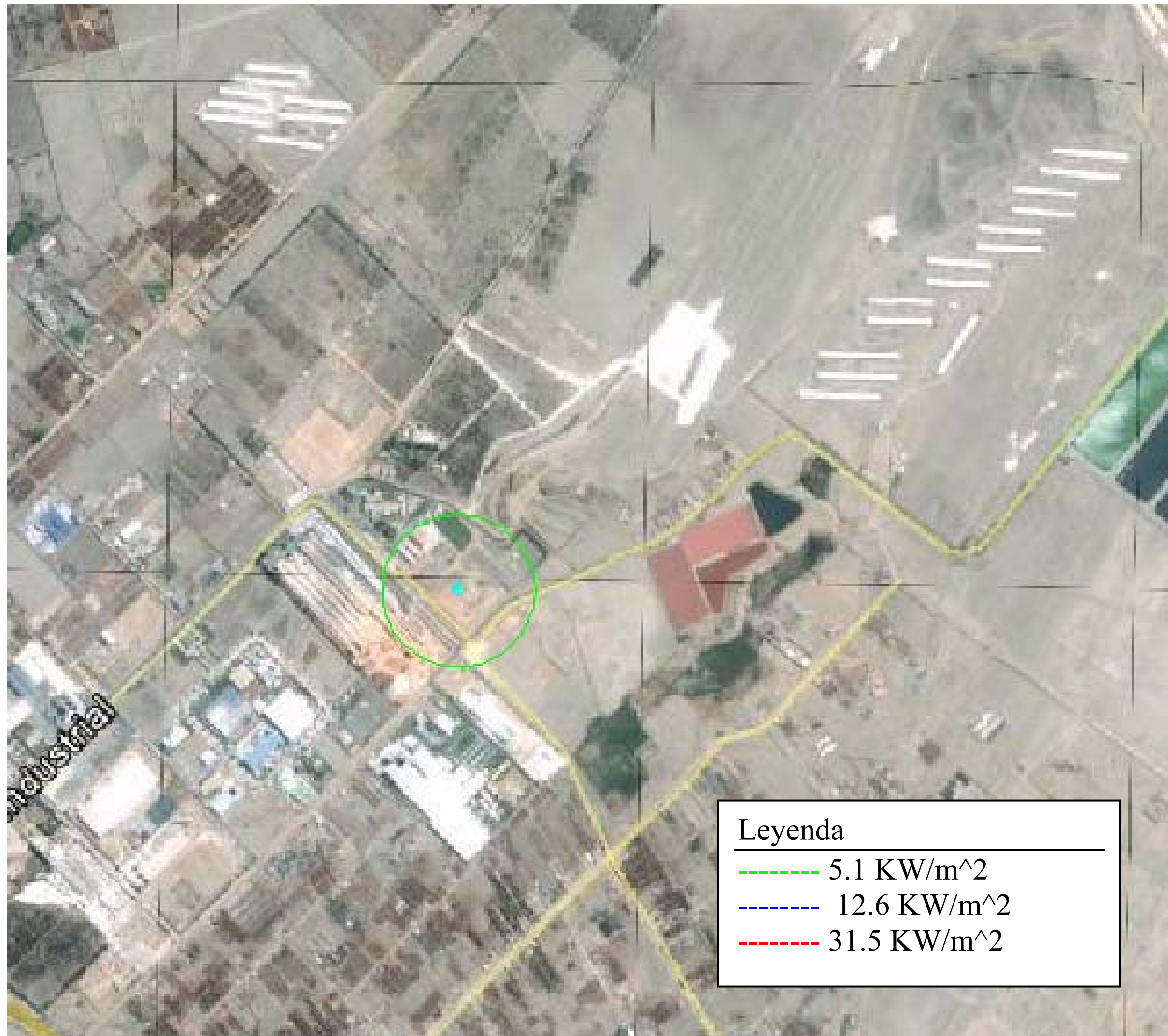
LOCAL AMBIENT CONDITIONS
- Air temperature : 20.0 °C
- Ambient pressure : 1.01 bar
- Wind Speed : 3.0 m/s

RESULTS
- Maximum flame extent : 178.91 m
- Visible flame length : 144.98 m
- Flame lift-off : 33.93 m
- Average flame diameter : 49.29 m
- Maximum emissive power : 192.0 kW/m²
- Height for Radiation Calculations : 1.5 m

Radiation (kW/m²)	Distance from center of jet (m)
31.5	Unable to calculate distance to this flux
12.6	Unable to calculate distance to this flux
10.8	70.75
5.1	185.16

Distance from jet centerline (m)	Radiation (kW/m²)
10.00	Unable to calculate flux
20.00	Unable to calculate flux
40.00	Unable to calculate flux
50.00	9.05
60.00	10.46
70.00	10.84
80.00	10.66
100.00	9.60
125.00	8.01
150.00	6.60


Jet Fire Radiation
100
10
1
Radiation (kW/m²)
1
10
100
1000
Distance (m)
Maximum Heat Flux at Height of 1.5 m
Radiation Level 12.6kW/m²
Radiation Level 5.05kW/m²
Radiation Level 31.5kW/m²



Industrial
Leyenda
-------- 5.1 KW/m^2
-------- 12.6 KW/m^2
-------- 31.5 KW/m^2

JET FIRE MODEL

Casos 54, 55, 56 y 57

GAS OUTFLOW DUE TO PIPELINE LEAK

FUEL

Name	: NG
Physical state	: Vapor phase only

CONSTANT PROPERTIES

Molecular weight	: 17.91
Boiling point	: -152.88 °C
Critical temperature	: 203.88 K
Critical pressure	: 46.23 bar
Ratio of specific heats of vapor	: 1.287

CALCULATED PROPERTIES

Vapor compressibility factor	: 0.827
Vapor density	: 45.31 kg/cu m

PIPELINE DATA

Pipeline temperature	: 20.0 °C
Pipeline pressure (absolute)	: 51.0 bar
Pipeline diameter	: 508.0 mm
Hole diameter	: 6.35 mm
Discharge coefficient	: 0.63
Substance release rate	: 1.90E-01 kg/s
Choked flow	: Sí

LOCAL AMBIENT CONDITIONS

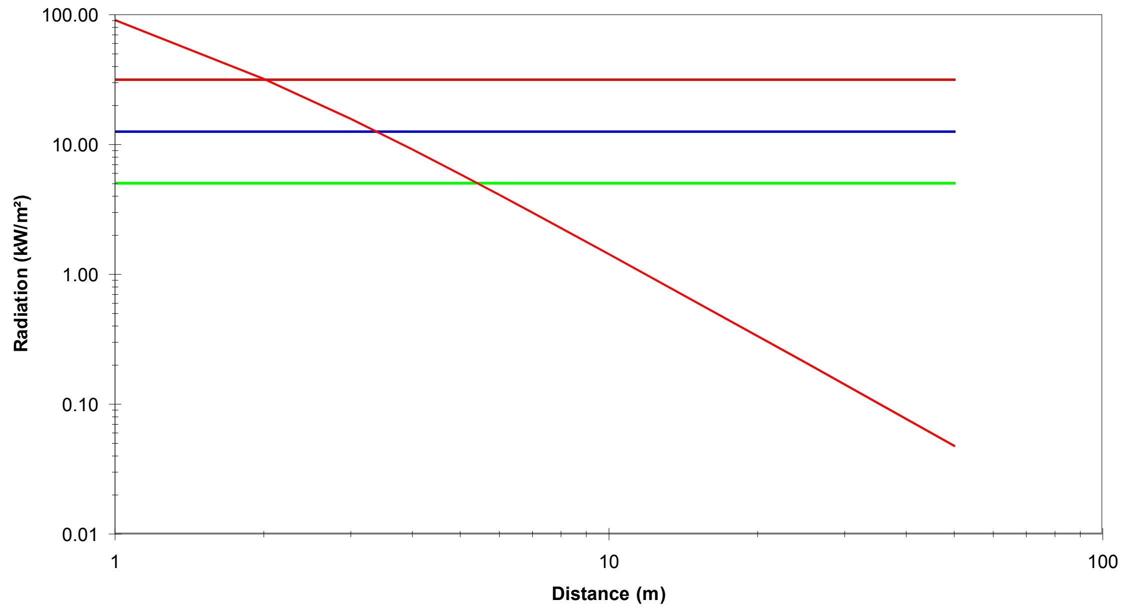
Air temperature	: 20.0 °C
Ambient pressure	: 1.01 bar
Wind Speed	: 3.0 m/s

RESULTS

Maximum flame extent	: 3.51 m
Visible flame length	: 2.84 m
Flame lift-off	: 0.66 m
Average flame diameter	: 0.98 m
Maximum emissive power	: 192.0 kW/m²
Height for Radiation Calculations	: 1.5 m

Radiation (kW/m²)	Distance from center of jet (m)
31.5	2.02
12.6	3.39
5.1	5.42

Distance from jet centerline (m)	Radiation (kW/m²)
1.00	90.99
2.00	32.12
3.00	15.79
4.00	9.17
5.00	5.92
6.00	4.10
7.00	3.00
10.00	1.43
25.00	0.21
50.00	0.05


Jet Fire Radiation
Radiation (kW/m²)
100.00
10.00
1.00
0.10
0.01
1
10
100
Distance (m)
Maximum Heat Flux at Height of 1.5 m
Radiation Level 12.6kW/m²
Radiation Level 5.05kW/m²
Radiation Level 31.5kW/m²


Leyenda
-------- 5.1 KW/m^2
-------- 12.6 KW/m^2
-------- 31.5 KW/m^2

JET FIRE MODEL

Caso 58

GAS OUTFLOW DUE TO PIPELINE LEAK

```
FUEL
  Name                                 : NG
  Physical state                       : Vapor phase only

CONSTANT PROPERTIES
  Molecular weight                     : 17.91
  Boiling point                        : -152.88 °C
  Critical temperature                 : 203.88 K
  Critical pressure                    : 46.23 bar
  Ratio of specific heats of vapor     : 1.287

CALCULATED PROPERTIES
  Vapor compressibility factor         : 0.827
  Vapor density                        : 45.31 kg/cu m

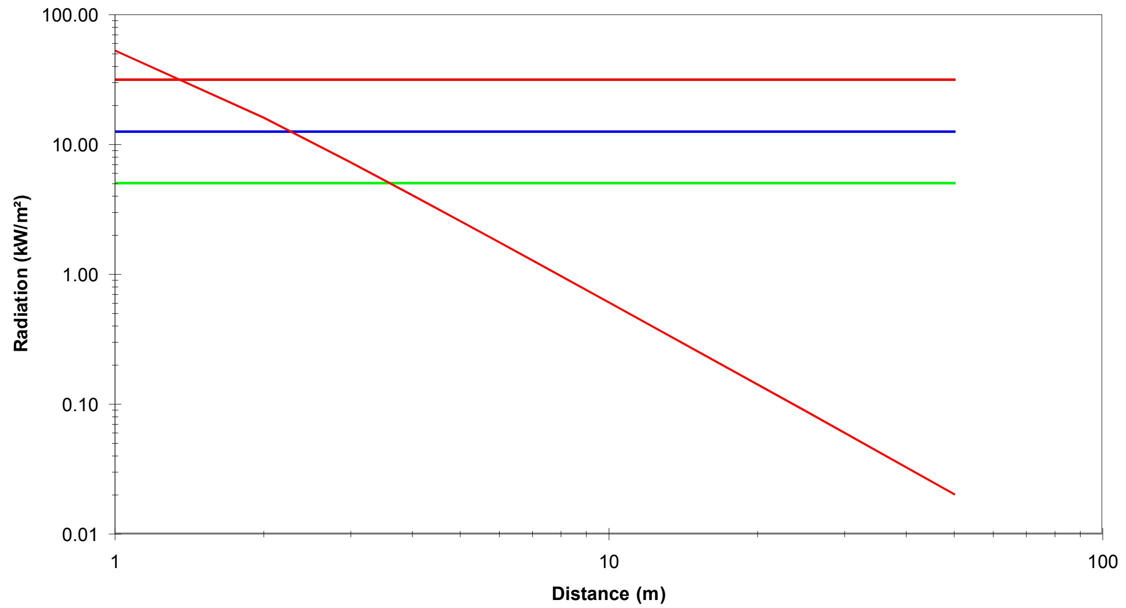
PIPELINE DATA
  Pipeline temperature                 : 20.0 °C
  Pipeline pressure (absolute)         : 51.0 bar
  Pipeline diameter                    : 508.0 mm
  Hole diameter                        : 6.35 mm
  Discharge coefficient                : 0.63
  Substance release rate               : 7.00E-02 kg/s
  Choked flow                          : Sí

LOCAL AMBIENT CONDITIONS
  Air temperature                      : 20.0 °C
  Ambient pressure                     : 1.01 bar
  Wind Speed                           : 3.0 m/s

RESULTS
  Maximum flame extent                 : 2.28 m
  Visible flame length                 : 1.85 m
  Flame lift-off                       : 0.43 m
  Average flame diameter               : 0.64 m
  Maximum emissive power               : 192.0 kW/m²
  Height for Radiation Calculations    : 1.5 m
```

Radiation (kW/m²)	Distance from center of jet (m)
31.5	1.37
12.6	2.28
5.1	3.61

Distance from jet centerline (m)	Radiation (kW/m²)
1.00	53.01
2.00	16.11
3.00	7.30
4.00	4.08
5.00	2.58
6.00	1.77
7.00	1.28
10.00	0.61
25.00	0.09
50.00	0.02


Jet Fire Radiation
100.00
10.00
1.00
0.10
0.01
Radiation (kW/m²)
1
10
100
Distance (m)
Maximum Heat Flux at Height of 1.5 m
Radiation Level 12.6kW/m²
Radiation Level 5.05kW/m²
Radiation Level 31.5kW/m²


Leyenda
--------- 5.1 KW/m^2
--------- 12.6 KW/m^2
--------- 31.5 KW/m^2

JET FIRE MODEL

Caso 59

GAS OUTFLOW DUE TO PIPELINE LEAK

FUEL
- Name : NG
- Physical state : Vapor phase only

CONSTANT PROPERTIES
- Molecular weight : 17.91
- Boiling point : -152.88 °C
- Critical temperature : 203.88 K
- Critical pressure : 46.23 bar
- Ratio of specific heats of vapor : 1.287

CALCULATED PROPERTIES
- Vapor compressibility factor : 0.876
- Vapor density : 30.18 kg/cu m

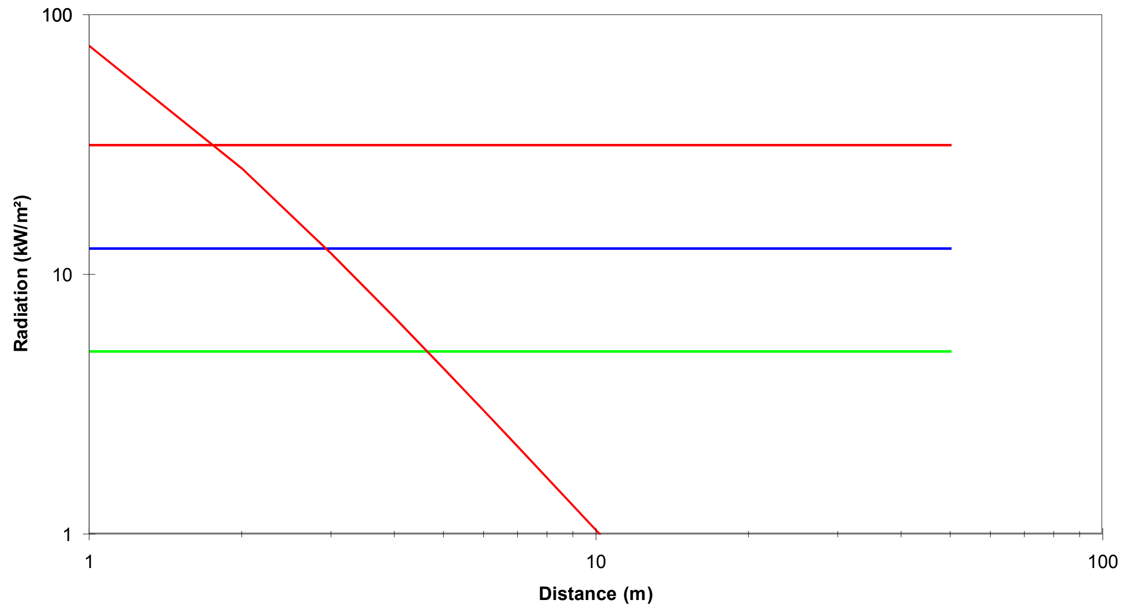
PIPELINE DATA
- Pipeline temperature : 20.0 °C
- Pipeline pressure (absolute) : 36.0 bar
- Pipeline diameter : 304.8 mm
- Hole diameter : 6.35 mm
- Discharge coefficient : 0.63
- Substance release rate : 1.30E-01 kg/s
- Choked flow : Sí

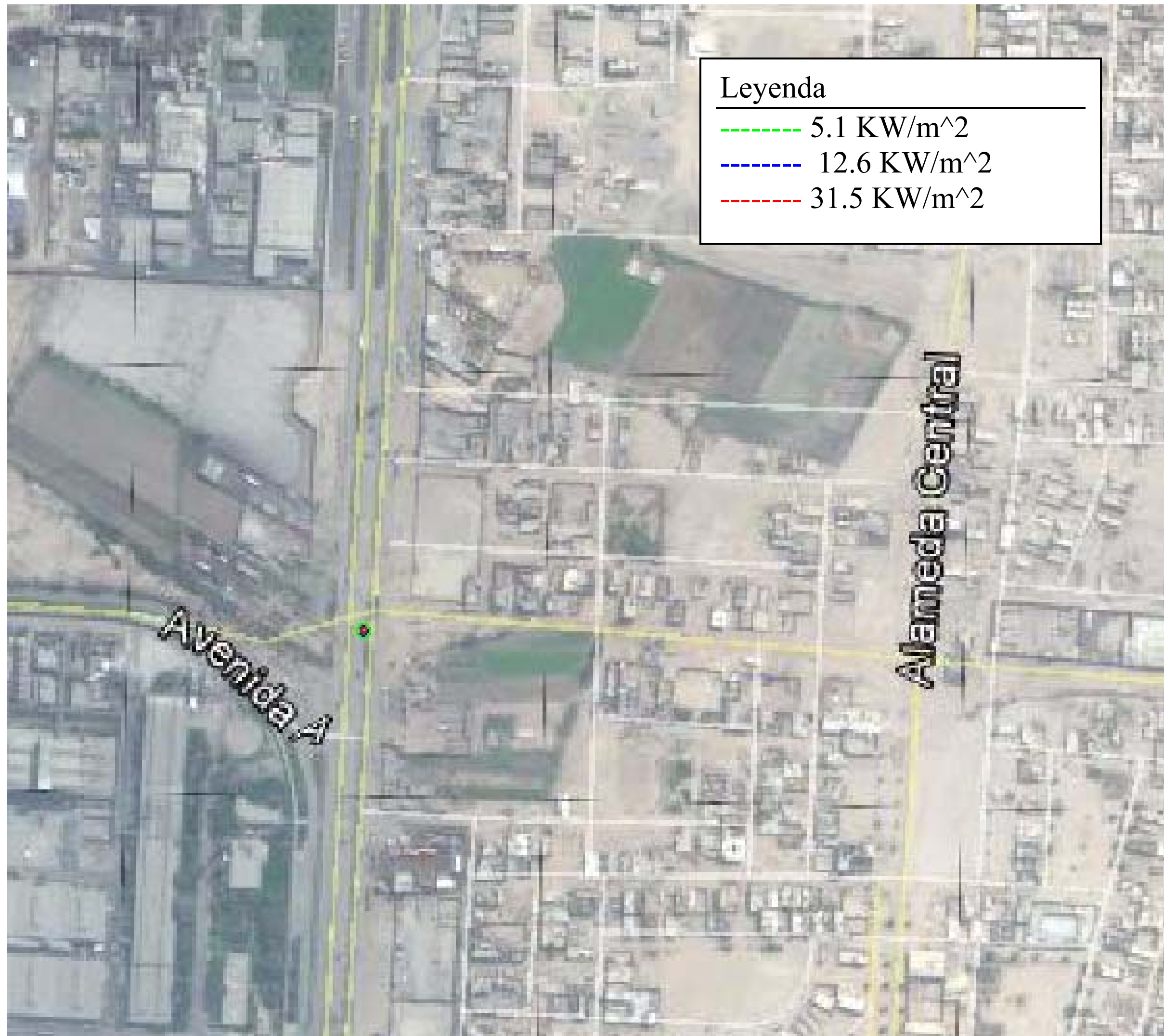
LOCAL AMBIENT CONDITIONS
- Air temperature : 20.0 °C
- Ambient pressure : 1.01 bar
- Wind Speed : 3.0 m/s

RESULTS
- Maximum flame extent : 2.97 m
- Visible flame length : 2.41 m
- Flame lift-off : 0.56 m
- Average flame diameter : 0.83 m
- Maximum emissive power : 192.0 kW/m²
- Height for Radiation Calculations : 1.5 m

Radiation (kW/m²)	Distance from center of jet (m)
31.5	1.78
12.6	2.93
5.1	4.64

Distance from jet centerline (m)	Radiation (kW/m²)
1.00	75.90
2.00	25.63
3.00	12.06
4.00	6.84
5.00	4.35
6.00	2.99
7.00	2.18
10.00	1.04
25.00	0.15
50.00	0.03


Jet Fire Radiation
Radiation (kW/m²)
100
10
1
1
10
100
Distance (m)
Maximum Heat Flux at Height of 1.5 m
Radiation Level 12.6kW/m²
Radiation Level 5.05kW/m²
Radiation Level 31.5kW/m²



Leyenda
--------- 5.1 KW/m^2
-------- 12.6 KW/m^2
-------- 31.5 KW/m^2
Avenida A
Alameda Central

JET FIRE MODEL

Caso 60

GAS OUTFLOW DUE TO PIPELINE LEAK

FUEL
- Name : NG
- Physical state : Vapor phase only

CONSTANT PROPERTIES
- Molecular weight : 17.91
- Boiling point : -152.88 °C
- Critical temperature : 203.88 K
- Critical pressure : 46.23 bar
- Ratio of specific heats of vapor : 1.287

CALCULATED PROPERTIES
- Vapor compressibility factor : 0.876
- Vapor density : 30.18 kg/cu m

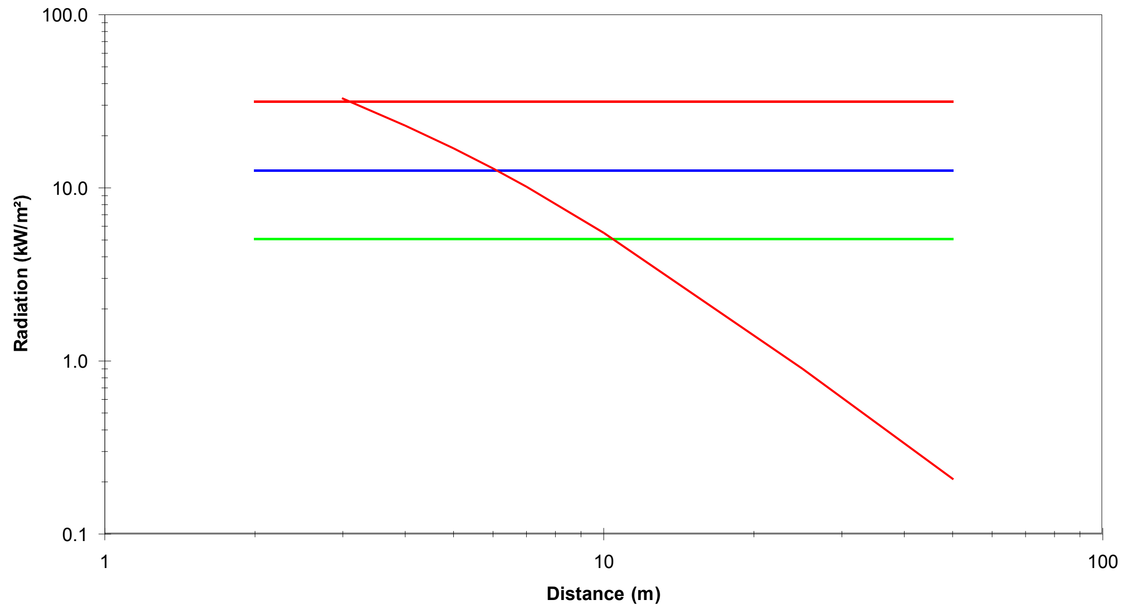
PIPELINE DATA
- Pipeline temperature : 20.0 °C
- Pipeline pressure (absolute) : 36.0 bar
- Pipeline diameter : 304.8 mm
- Hole diameter : 6.35 mm
- Discharge coefficient : 0.63
- Substance release rate : 1.17E+00 kg/s
- Choked flow : Sí

LOCAL AMBIENT CONDITIONS
- Air temperature : 20.0 °C
- Ambient pressure : 1.01 bar
- Wind Speed : 3.0 m/s

RESULTS
- Maximum flame extent : 7.39 m
- Visible flame length : 5.97 m
- Flame lift-off : 1.41 m
- Average flame diameter : 2.02 m
- Maximum emissive power : 192.0 kW/m²
- Height for Radiation Calculations : 1.5 m

Radiation (kW/m²)	Distance from center of jet (m)
31.5	3.10
12.6	6.11
5.1	10.48

Distance from jet centerline (m)	Radiation (kW/m²)
1.00	Unable to calculate flux
2.00	Unable to calculate flux
3.00	32.80
4.00	22.90
5.00	16.92
6.00	12.95
7.00	10.16
10.00	5.50
25.00	0.90
50.00	0.21



Jet Fire Radiation
100.0
10.0
1.0
0.1
Radiation (kW/m²)
1
10
100
Distance (m)
Maximum Heat Flux at Height of 1.5 m
Radiation Level 12.6kW/m²
Radiation Level 5.05kW/m²
Radiation Level 31.5kW/m²


Calle 9
Cpv Oquendo
Brasilia
Av Oquendo
Alameda Central
Avenida A
Leyenda
5.1 KW/m^2
12.6 KW/m^2
31.5 KW/m^2

JET FIRE MODEL

Caso 61

GAS OUTFLOW DUE TO PIPELINE RUPTURE

```
FUEL
  Name                                 : NG
  Physical state                       : Vapor phase only

CONSTANT PROPERTIES
  Molecular weight                     : 17.91
  Boiling point                        : -152.88 °C
  Critical temperature                 : 203.88 K
  Critical pressure                    : 46.23 bar
  Ratio of specific heats of vapor     : 1.287

CALCULATED PROPERTIES
  Vapor compressibility factor         : 0.931
  Vapor density                        : 15.78 kg/cu m

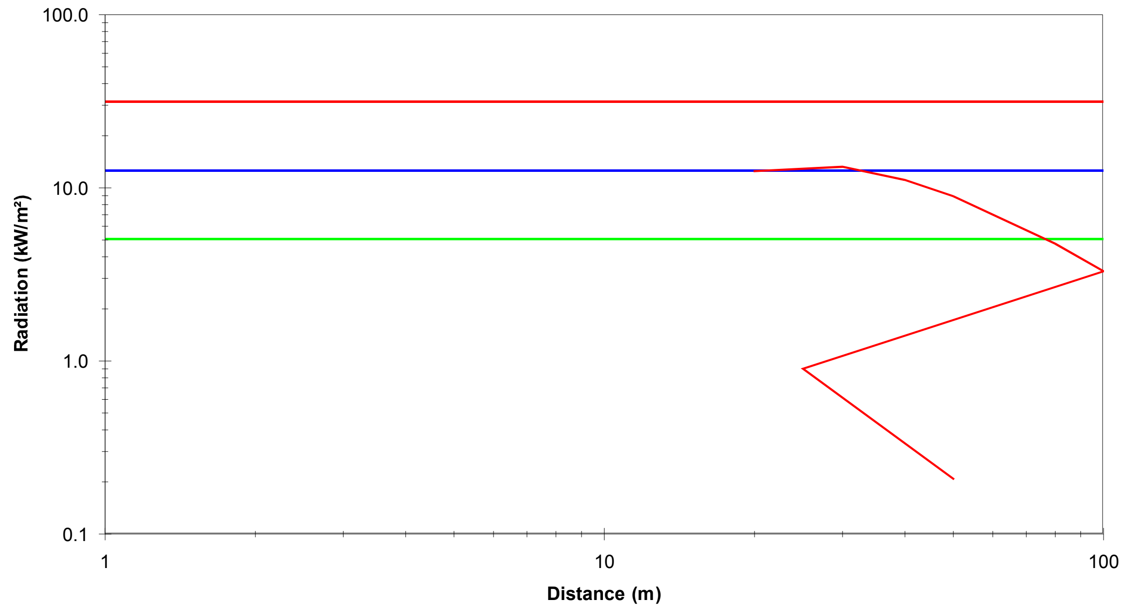
PIPELINE DATA
  Pipeline temperature                 : 20.0 °C
  Pipeline pressure (absolute)         : 20.0 bar
  Pipeline diameter                    : 203.2 mm
  Discharge coefficient                : 0.63
  Substance release rate               : 1.30E+02 kg/s
  Choked flow                          : Sí

LOCAL AMBIENT CONDITIONS
  Air temperature                      : 20.0 °C
  Ambient pressure                     : 1.01 bar
  Wind Speed                           : 3.0 m/s

RESULTS
  Maximum flame extent                 : 67.36 m
  Visible flame length                 : 54.74 m
  Flame lift-off                       : 12.61 m
  Average flame diameter               : 18.82 m
  Maximum emissive power               : 192.0 kW/m²
  Height for Radiation Calculations    : 1.5 m
```

Radiation (kW/m²)	Distance from center of jet (m)
31.5	Unable to calculate distance to this flux
13.7	25.51
12.6	33.41
5.1	77.00

Distance from jet centerline (m)	Radiation (kW/m²)
10.00	Unable to calculate flux
15.00	Unable to calculate flux
20.00	12.50
30.00	13.24
40.00	11.11
50.00	8.95
80.00	4.76
100.00	3.30


Jet Fire Radiation
100.0
10.0
1.0
0.1
Radiation (kW/m²)
1
10
100
Distance (m)
Maximum Heat Flux at Height of 1.5 m
Radiation Level 12.6kW/m²
Radiation Level 5.05kW/m²
Radiation Level 31.5kW/m²


Pje Los Mirlos 164
Ensenada
Angamos Este
Monte Carlo
Velasco Astete
Monte Rea
© 2012 Europa Technologies
Image © 2012 DigitalGlobe
Leyenda
5.1 KW/m^2
12.6 KW/m^2
31.5 KW/m^2

JET FIRE MODEL

Caso 62

GAS OUTFLOW DUE TO PIPELINE RUPTURE

FUEL
- Name : NG
- Physical state : Vapor phase only

CONSTANT PROPERTIES
- Molecular weight : 17.91
- Boiling point : -152.88 °C
- Critical temperature : 203.88 K
- Critical pressure : 46.23 bar
- Ratio of specific heats of vapor : 1.287

CALCULATED PROPERTIES
- Vapor compressibility factor : 0.962
- Vapor density : 8.40 kg/cu m

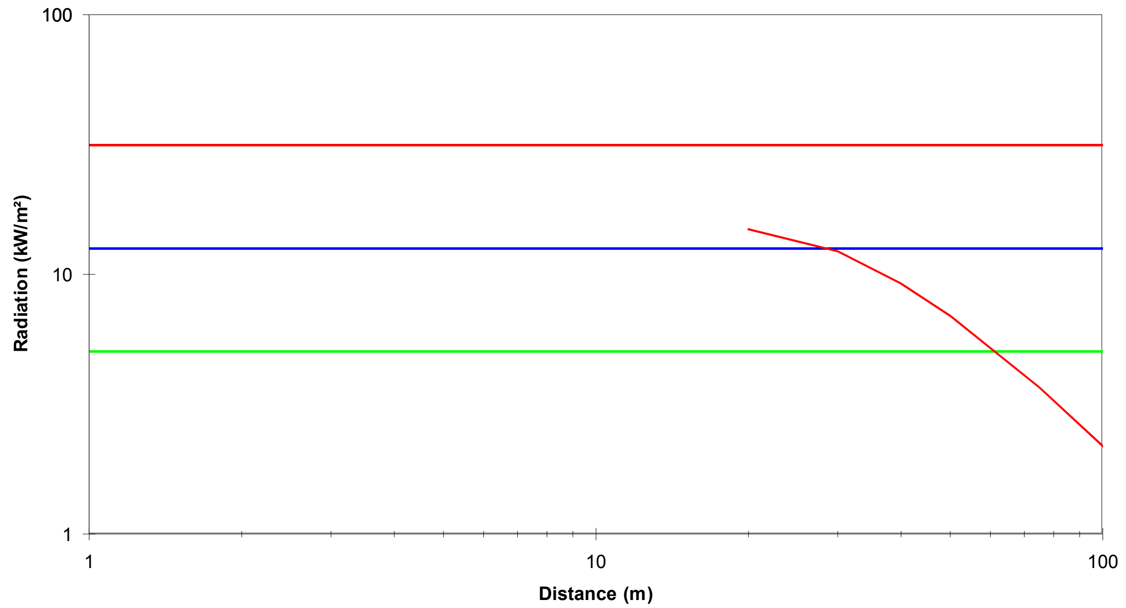
PIPELINE DATA
- Pipeline temperature : 20.0 °C
- Pipeline pressure (absolute) : 11.0 bar
- Pipeline diameter : 203.2 mm
- Discharge coefficient : 0.63
- Substance release rate : 7.15E+01 kg/s
- Choked flow : Sí

LOCAL AMBIENT CONDITIONS
- Air temperature : 20.0 °C
- Ambient pressure : 1.01 bar
- Wind Speed : 3.0 m/s

RESULTS
- Maximum flame extent : 52.41 m
- Visible flame length : 42.64 m
- Flame lift-off : 9.78 m
- Average flame diameter : 14.7 m
- Maximum emissive power : 192.0 kW/m²
- Height for Radiation Calculations : 1.5 m

Radiation (kW/m²)	Distance from center of jet (m)
31.5	Unable to calculate distance to this flux
14.9	19.45
12.6	29.04
5.1	61.81

Distance from jet centerline (m)	Radiation (kW/m²)
20.00	14.91
30.00	12.28
40.00	9.22
50.00	6.93
75.00	3.67
100.00	2.18


Jet Fire Radiation
100
10
1
Radiation (kW/m²)
1
10
100
Distance (m)
Maximum Heat Flux at Height of 1.5 m
Radiation Level 12.6kW/m²
Radiation Level 5.05kW/m²
Radiation Level 31.5kW/m²



Calle 22
4/2009
Dalias
Calle 9
Calle 18
Calle 4
Tomas Cochrane
Pje 1
Pje 4
Calle 5
Calle 8
Nenufares
Gladiolos
Fucsias
Calle 14
Calle 7
Calle 39
Calle 31
Av Independencia
Bertello
Jesuitas
Peonias
Dominicos
Calle 30
Calle 27
Calle 26
Incian
Garzas
Halcones
El Condor
Zorzales
Cesar Vallejo
Calle K
Calle T
Calle B
Bertelo
Petunia
Tomas Valle
Calle H
Calle P
Ramon Castilla
Quiñones
Pinos
Pacas
Leyenda
5.1 KW/m^2
12.6 KW/m^2
31.5 KW/m^2

```
JET FIRE MODEL


Caso 63

 GAS OUTFLOW DUE TO PIPELINE RUPTURE

 FUEL
   Name                                  : NG
   Physical state                        : Vapor phase only

 CONSTANT PROPERTIES
   Molecular weight                      : 17.91
   Boiling point                         : -152.88 °C
   Critical temperature                  : 203.88 K
   Critical pressure                     : 46.23 bar
   Ratio of specific heats of vapor      : 1.287

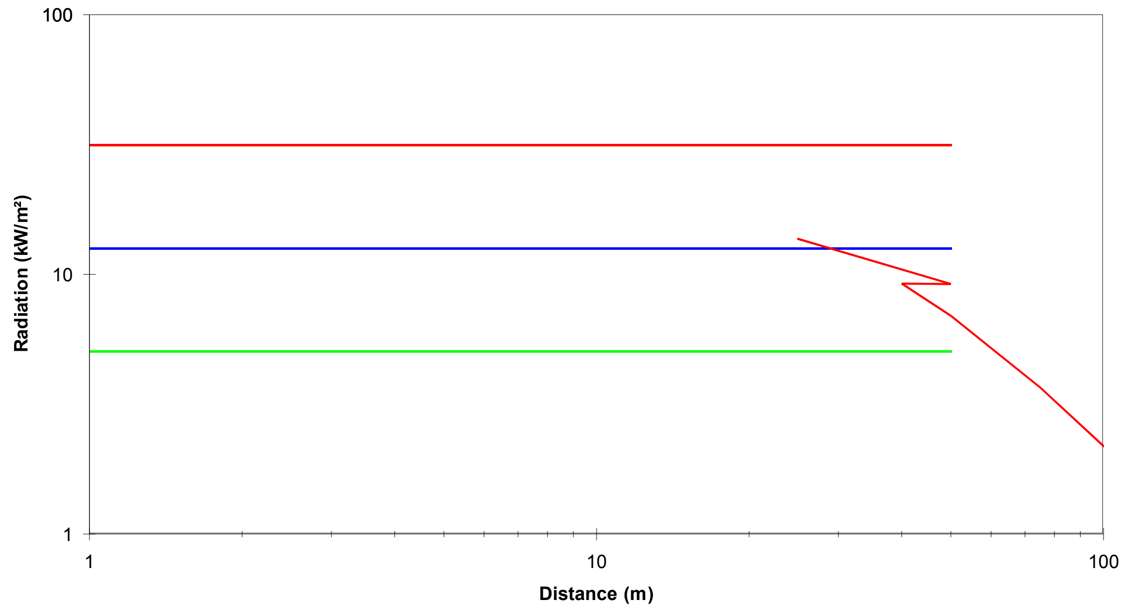
 CALCULATED PROPERTIES
   Vapor compressibility factor          : 0.931
   Vapor density                         : 15.78 kg/cu m

 PIPELINE DATA
   Pipeline temperature                  : 20.0 °C
   Pipeline pressure (absolute)          : 20.0 bar
   Pipeline diameter                     : 304.8 mm
   Discharge coefficient                 : 0.63
   Substance release rate                : 1.30E+02 kg/s
   Choked flow                           : Sí

 LOCAL AMBIENT CONDITIONS
   Air temperature                       : 20.0 °C
   Ambient pressure                      : 1.01 bar
   Wind Speed                            : 3.0 m/s

 RESULTS
   Maximum flame extent                  : 68.61 m
   Visible flame length                  : 55.84 m
   Flame lift-off                        : 12.77 m
   Average flame diameter                : 19.29 m
   Maximum emissive power                : 192.0 kW/m²
   Height for Radiation Calculations     : 1.5 m

------------------------------------------------------------
       Radiation      Distance from center of jet
        (kW/m²)                  (m)
------------------------------------------------------------
          31.5    Unable to calculate distance to this flux
          13.7                 25.94
          12.6                 34.35
           5.1                 78.73
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
     Distance from           Radiation
     jet centerline
          (m)                 (kW/m²)
------------------------------------------------------------
           10.00              Unable to calculate flux
           20.00             12.35
           30.00             13.40
           40.00             11.34
           50.00              9.18
           60.00              7.40
           80.00              4.93
          100.00              3.42
------------------------------------------------------------
```


Jet Fire Radiation
Radiation (kW/m²)
100
10
1
1
10
100
Distance (m)
Maximum Heat Flux at Height of 1.5 m
Radiation Level 12.6kW/m²
Radiation Level 5.05kW/m²
Radiation Level 31.5kW/m²

Leyenda

-------- 5.1 KW/m^2

-------- 12.6 KW/m^2

-------- 31.5 KW/m^2

Anexo V
Modelamiento de Explosiones

UNCONFINED VAPOR CLOUD EXPLOSION (TNT) MODEL

Caso36

INPUT DATA

Selected substance: NG
Heat of combustion:48921301.51 J/kg
Mass of flammable vapor in cloud:39750.3 kg
Yield factor (percent):10.0

RESULTS

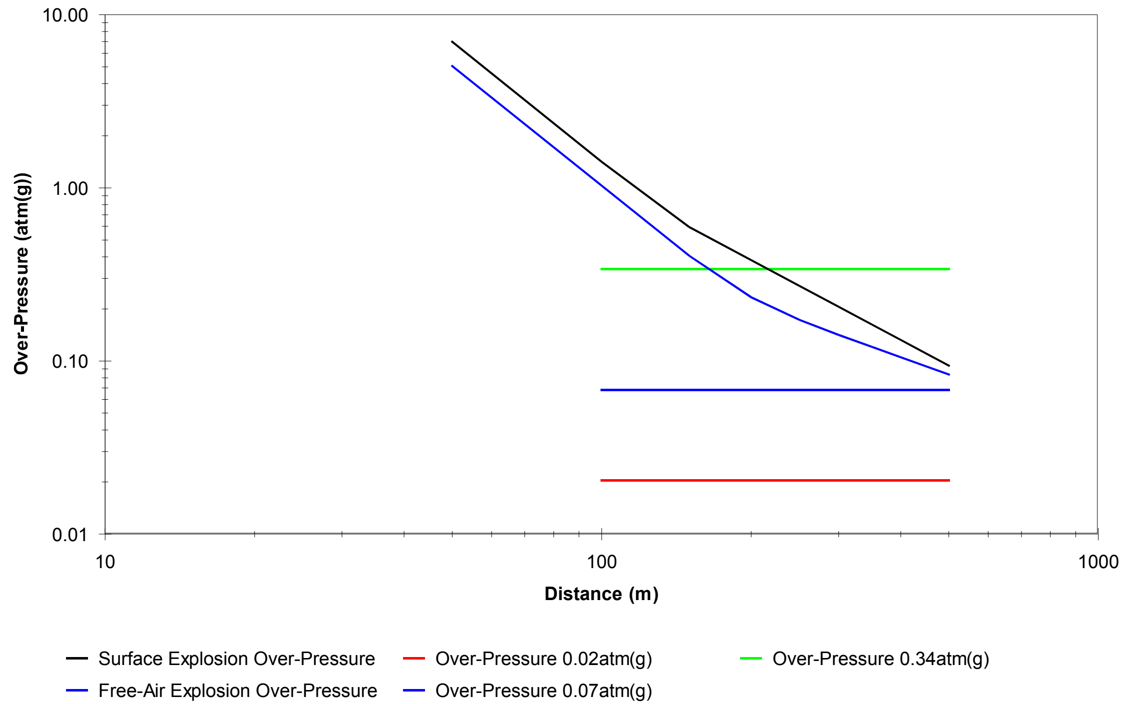
Equivalent TNT mass:41535.23 kg

CALCULATED OVERPRESSURES AT SPECIFIED DISTANCES

Specified Distance m	Surface Explosion Overpressure atm(g)	Free-Air Explosion Overpressure atm(g)
50.000	6.978	5.059
100.000	1.415	1.030
150.000	0.594	0.406
200.000	0.383	0.234
250.000	0.272	0.173
300.000	0.206	0.141
350.000	0.162	0.121
400.000	0.132	0.105
450.000	0.111	0.093
500.000	0.094	0.084

CALCULATED DISTANCES AT SPECIFIED OVERPRESSURES

Specified Overpressure atm(g)	Surface Explosion Distance m	Free-Air Explosion Distance m
0.020	1482.505	1966.984
0.068	617.778	610.670
0.340	215.903	161.955


TNT Equivalency Explosion
10.00
1.00
0.10
0.01
Over-Pressure (atm(g))
10
100
1000
Distance (m)
Surface Explosion Over-Pressure
Free-Air Explosion Over-Pressure
Over-Pressure 0.02atm(g)
Over-Pressure 0.07atm(g)
Over-Pressure 0.34atm(g)



Lurin
Antigua Panamericana Sur
San Pedro
Leyenda
0.020 Atm.
0.068 Atm.
0.34 Atm.
© 2012 Google

UNCONFINED VAPOR CLOUD EXPLOSION (TNT) MODEL

Caso 37

INPUT DATA

Selected substance: NG
Heat of combustion:48921301.51 J/kg
Mass of flammable vapor in cloud:1794.8 kg
Yield factor (percent):10.0

RESULTS

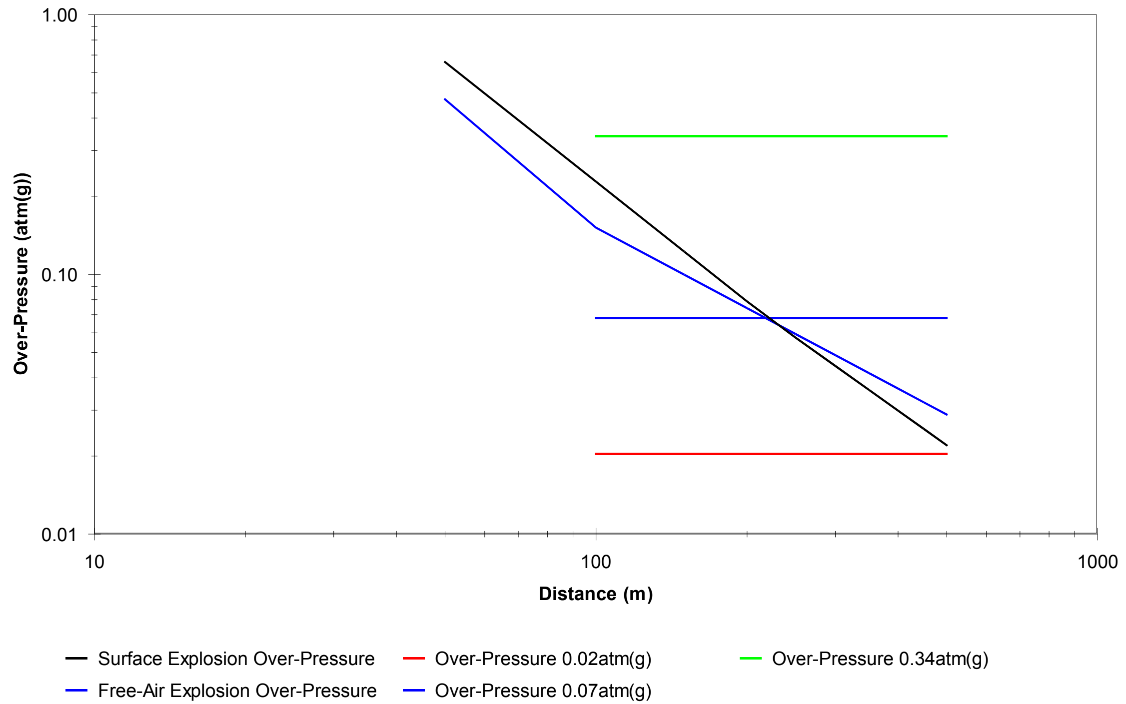
Equivalent TNT mass:1875.39 kg

CALCULATED OVERPRESSURES AT SPECIFIED DISTANCES

Specified Distance m	Surface Explosion Overpressure atm(g)	Free-Air Explosion Overpressure atm(g)
50.000	0.658	0.472
100.000	0.228	0.151
150.000	0.122	0.100
200.000	0.079	0.074
250.000	0.057	0.059
300.000	0.044	0.049
350.000	0.036	0.042
400.000	0.030	0.036
450.000	0.025	0.032
500.000	0.022	0.029

CALCULATED DISTANCES AT SPECIFIED OVERPRESSURES

Specified Overpressure atm(g)	Surface Explosion Distance m	Free-Air Explosion Distance m
0.020	527.904	700.421
0.068	219.984	217.453
0.340	76.881	57.670



TNT Equivalency Explosion
1.00
0.10
0.01
Over-Pressure (atm(g))
10
100
1000
Distance (m)
Surface Explosion Over-Pressure
Over-Pressure 0.02atm(g)
Over-Pressure 0.34atm(g)
Free-Air Explosion Over-Pressure
Over-Pressure 0.07atm(g)


Lurín
Antigua Panamerica Sur
San Pedro
1S
Leyenda
0.020 Atm.
0.068 Atm.
0.34 Atm.

UNCONFINED VAPOR CLOUD EXPLOSION (TNT) MODEL

Caso 38

INPUT DATA

Selected substance: NG
Heat of combustion:48921301.51 J/kg
Mass of flammable vapor in cloud:112.2 kg
Yield factor (percent):10.0

RESULTS

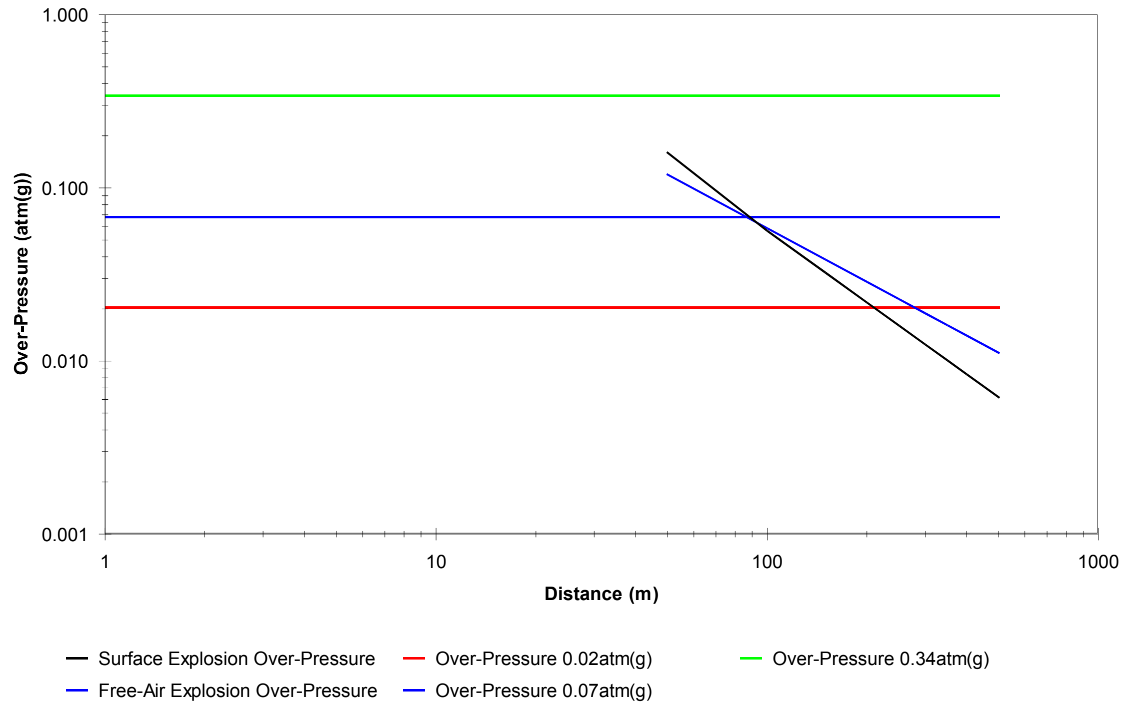
Equivalent TNT mass:117.24 kg

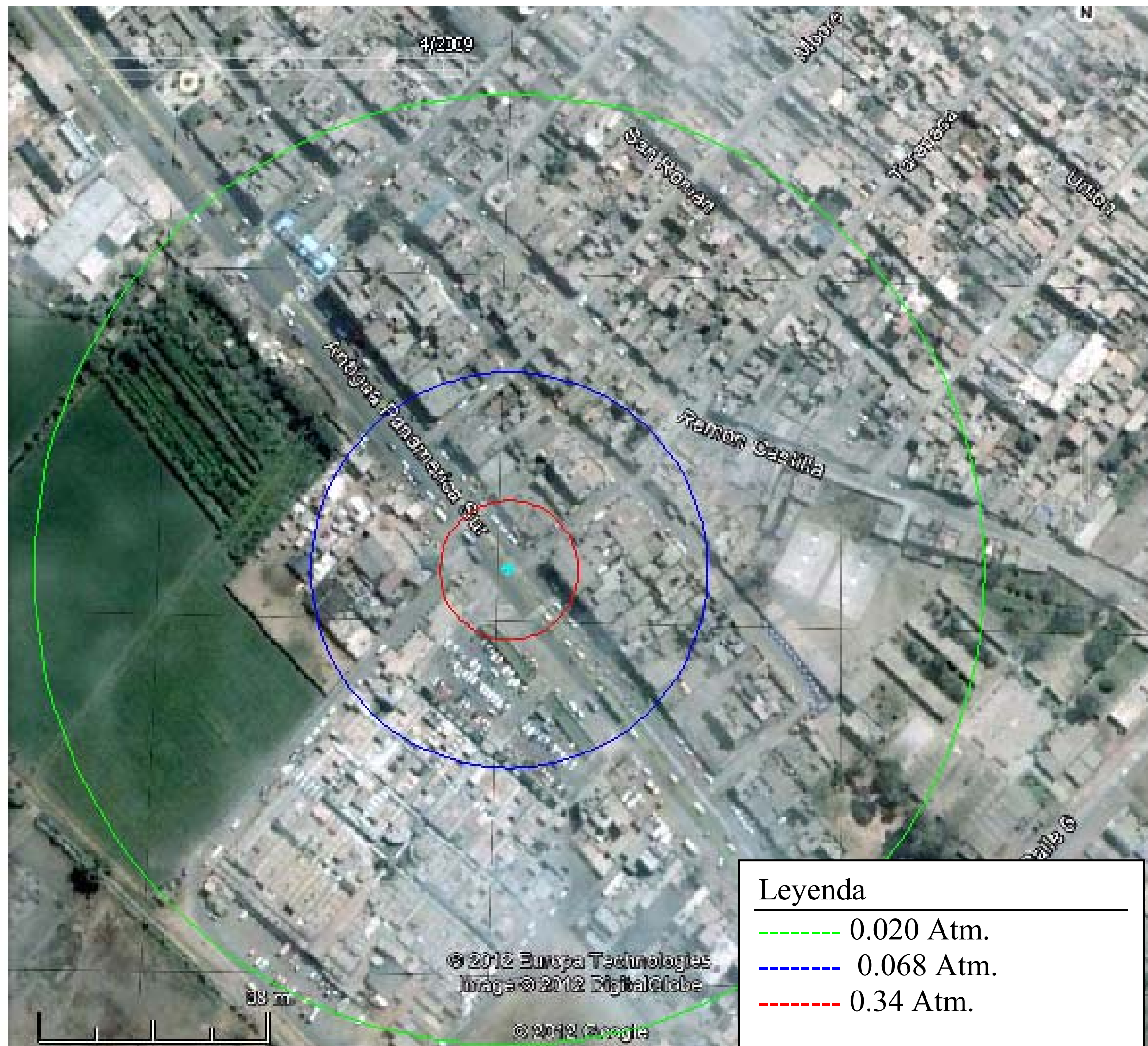
CALCULATED OVERPRESSURES AT SPECIFIED DISTANCES

Specified Distance m	Surface Explosion Overpressure atm(g)	Free-Air Explosion Overpressure atm(g)
50.000	0.160	0.119
100.000	0.056	0.058
150.000	0.032	0.039
200.000	0.022	0.029
250.000	0.016	0.023
300.000	0.012	0.019
350.000	0.010	0.016
400.000	0.008	0.014
450.000	0.007	0.012
500.000	0.006	0.011

CALCULATED DISTANCES AT SPECIFIED OVERPRESSURES

Specified Overpressure atm(g)	Surface Explosion Distance m	Free-Air Explosion Distance m
0.020	209.514	277.983
0.068	87.307	86.303
0.340	30.512	22.888


TNT Equivalency Explosion
1.000
0.100
0.010
0.001
Over-Pressure (atm(g))
1
10
100
1000
Distance (m)
Surface Explosion Over-Pressure
Free-Air Explosion Over-Pressure
Over-Pressure 0.02atm(g)
Over-Pressure 0.07atm(g)
Over-Pressure 0.34atm(g)


4/2009
Mibaré
San Román
Tarapacá
Unión
Antigua Panamericana Sur
Ramón Castilla
Calle 6
Leyenda
0.020 Atm.
0.068 Atm.
0.34 Atm.
38 m
© 2012 Europa Technologies
Image © 2012 DigitalGlobe
© 2012 Google

UNCONFINED VAPOR CLOUD EXPLOSION (TNT) MODEL

Caso 39

INPUT DATA

Selected substance: NG
Heat of combustion:48921301.51 J/kg
Mass of flammable vapor in cloud:79500.0 kg
Yield factor (percent):10.0

RESULTS

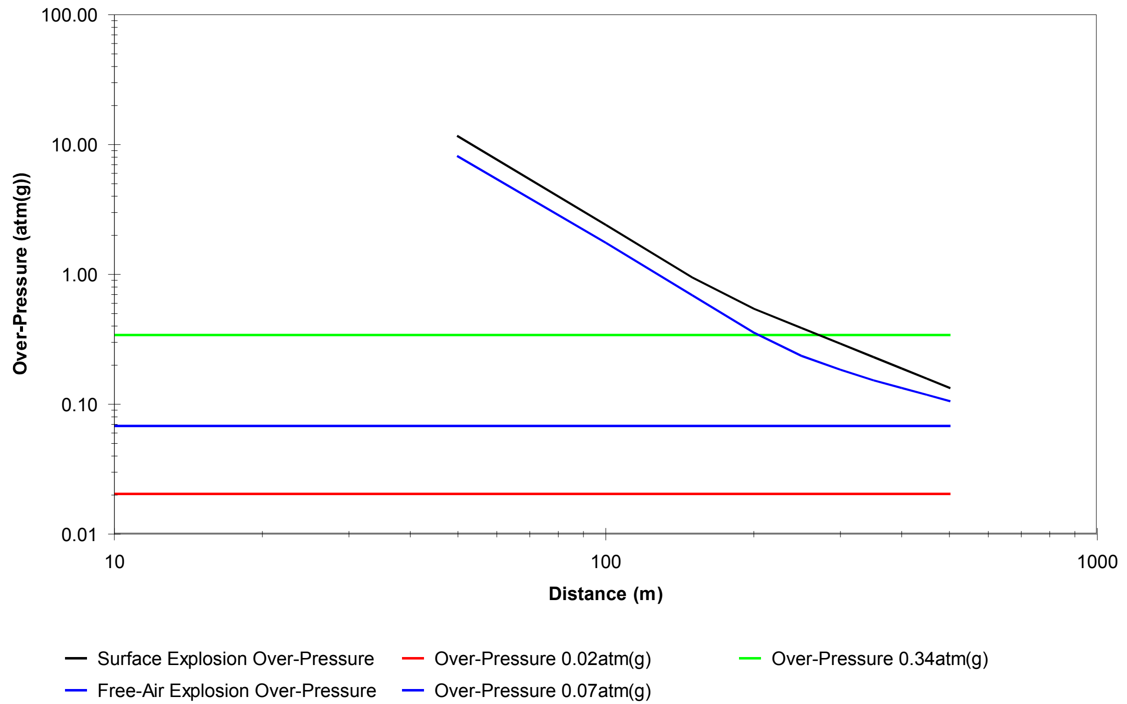
Equivalent TNT mass:83069.84 kg

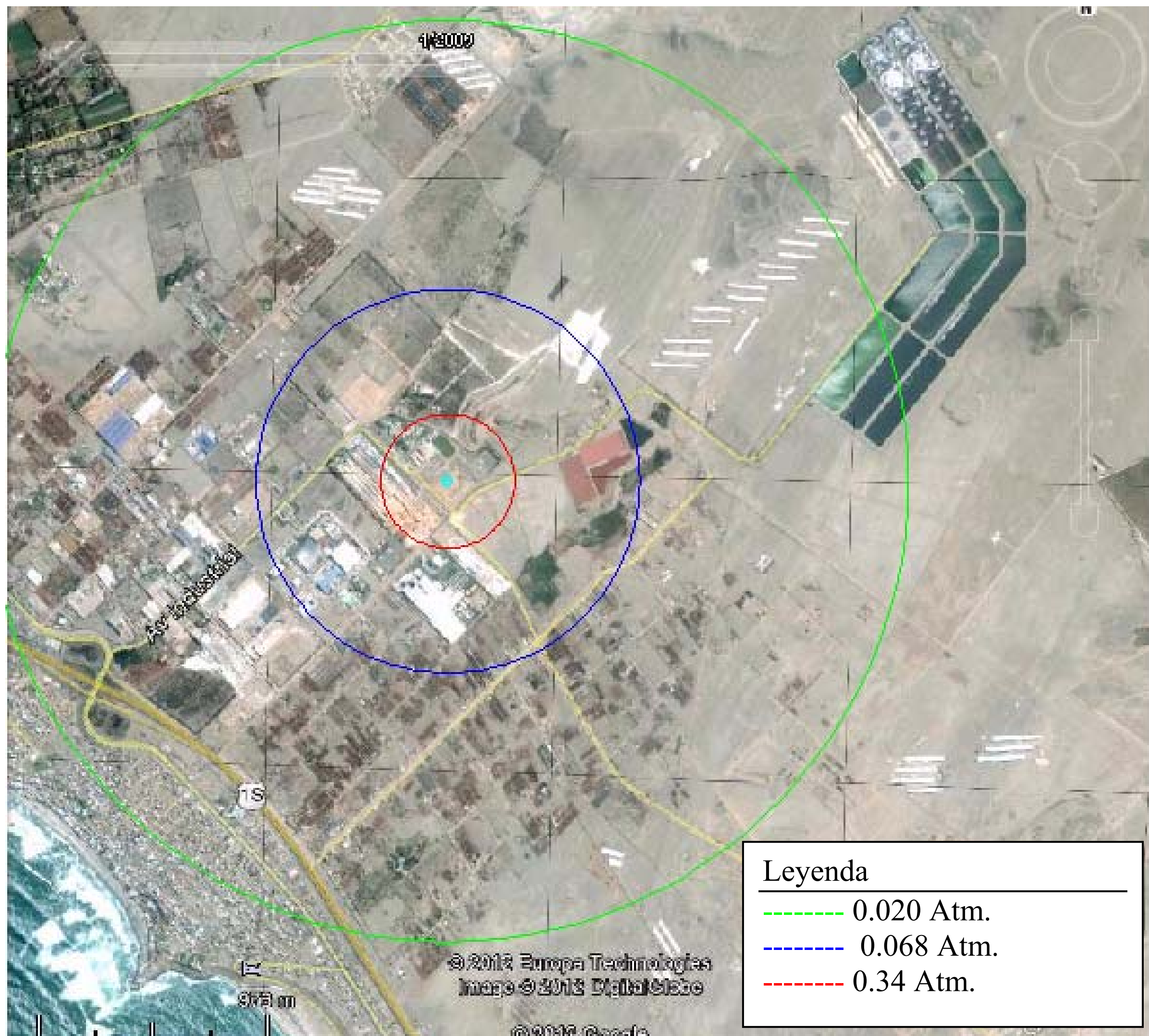
CALCULATED OVERPRESSURES AT SPECIFIED DISTANCES

Specified Distance m	Surface Explosion Overpressure atm(g)	Free-Air Explosion Overpressure atm(g)
50.000	11.588	8.107
100.000	2.408	1.751
150.000	0.947	0.690
200.000	0.545	0.356
250.000	0.387	0.236
300.000	0.293	0.185
350.000	0.231	0.153
400.000	0.189	0.133
450.000	0.157	0.118
500.000	0.134	0.106

CALCULATED DISTANCES AT SPECIFIED OVERPRESSURES

Specified Overpressure atm(g)	Surface Explosion Distance m	Free-Air Explosion Distance m
0.020	1867.835	2478.239
0.068	778.350	769.394
0.340	272.020	204.050


TNT Equivalency Explosion
100.00
10.00
1.00
0.10
0.01
Over-Pressure (atm(g))
10
100
1000
Distance (m)
Surface Explosion Over-Pressure
Free-Air Explosion Over-Pressure
Over-Pressure 0.02atm(g)
Over-Pressure 0.07atm(g)
Over-Pressure 0.34atm(g)



Av. Industrial
1S
© 2012 Europa Technologies
Image © 2013 DigitalGlobe
© 2012 Google
Leyenda
-------- 0.020 Atm.
-------- 0.068 Atm.
-------- 0.34 Atm.

UNCONFINED VAPOR CLOUD EXPLOSION (TNT) MODEL

Casos 40,41,42 y 43

INPUT DATA

Selected substance: Natural Fuel gas
Heat of combustion:48875228.48 J/kg
Mass of flammable vapor in cloud:112.2 kg
Yield factor (percent):10.0

RESULTS

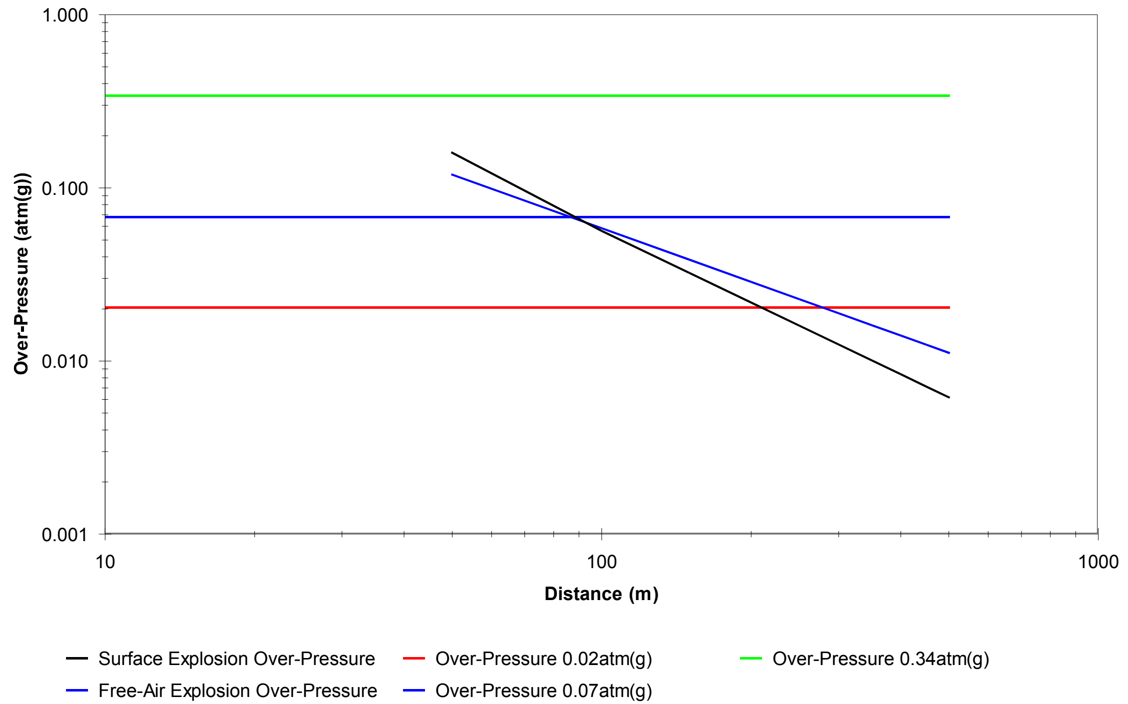
Equivalent TNT mass:117.13 kg

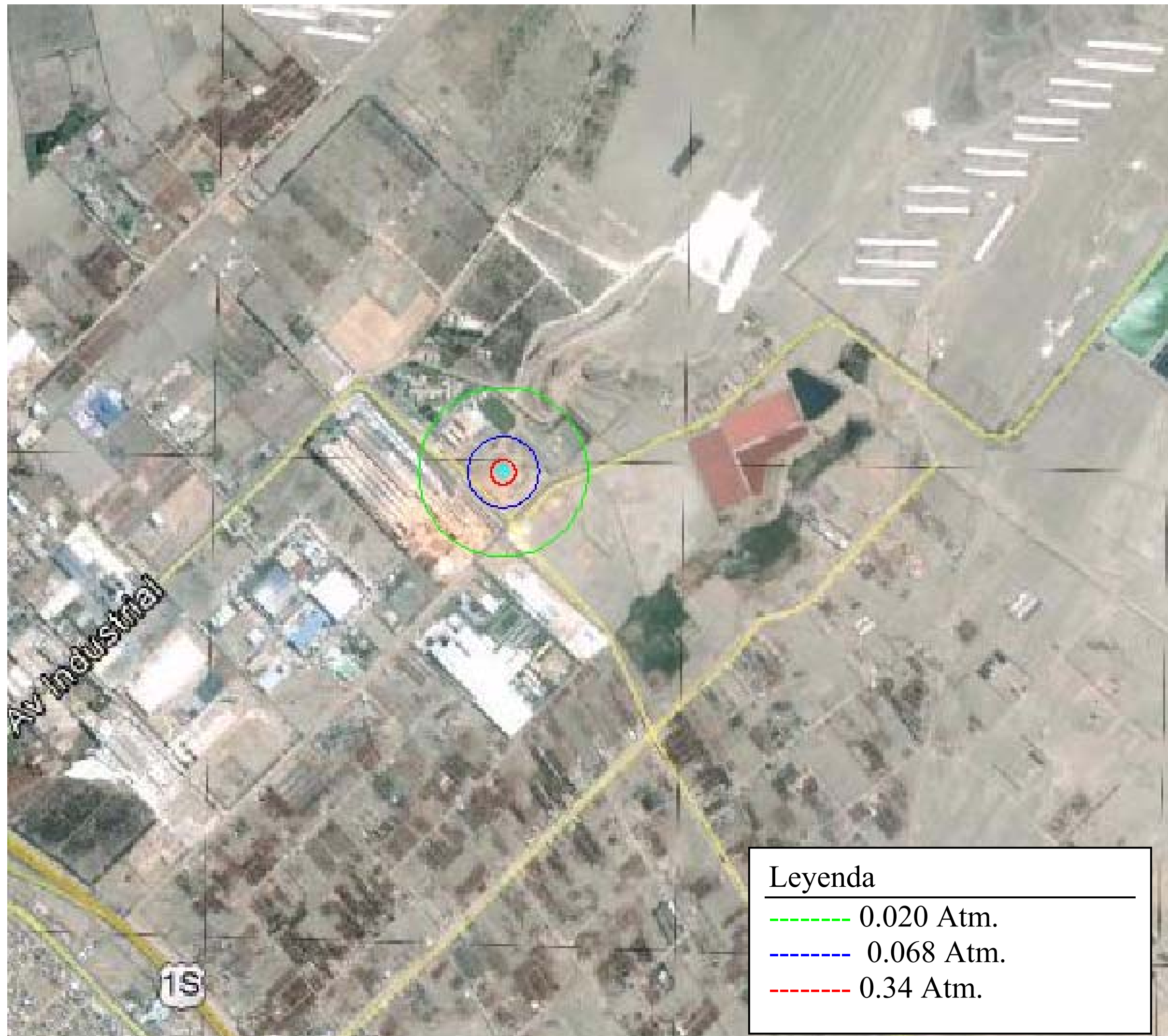
CALCULATED OVERPRESSURES AT SPECIFIED DISTANCES

Specified Distance m	Surface Explosion Overpressure atm(g)	Free-Air Explosion Overpressure atm(g)
50.000	0.160	0.119
100.000	0.056	0.058
150.000	0.032	0.039
200.000	0.022	0.029
250.000	0.016	0.023
300.000	0.012	0.019
350.000	0.010	0.016
400.000	0.008	0.014
450.000	0.007	0.012
500.000	0.006	0.011

CALCULATED DISTANCES AT SPECIFIED OVERPRESSURES

Specified Overpressure atm(g)	Surface Explosion Distance m	Free-Air Explosion Distance m
0.020	209.449	277.896
0.068	87.280	86.276
0.340	30.503	22.881


TNT Equivalency Explosion
1.000
0.100
0.010
0.001
Over-Pressure (atm(g))
10
100
1000
Distance (m)
Surface Explosion Over-Pressure
Free-Air Explosion Over-Pressure
Over-Pressure 0.02atm(g)
Over-Pressure 0.07atm(g)
Over-Pressure 0.34atm(g)


Av Industrial
1S
Leyenda
-------- 0.020 Atm.
-------- 0.068 Atm.
-------- 0.34 Atm.

UNCONFINED VAPOR CLOUD EXPLOSION (TNT) MODEL

Caso 44

INPUT DATA

Selected substance: NG
Heat of combustion:48921301.51 J/kg
Mass of flammable vapor in cloud:44.0 kg
Yield factor (percent):10.0

RESULTS

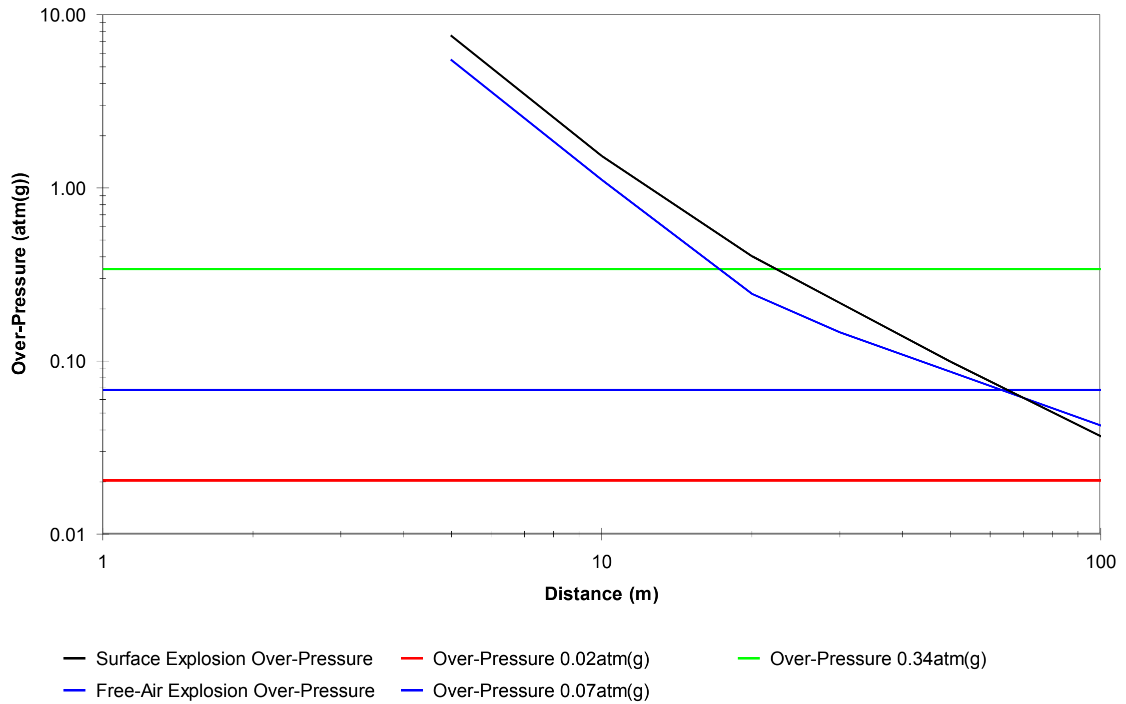
Equivalent TNT mass:45.98 kg

CALCULATED OVERPRESSURES AT SPECIFIED DISTANCES

Specified Distance m	Surface Explosion Overpressure atm(g)	Free-Air Explosion Overpressure atm(g)
5.000	7.543	5.468
10.000	1.530	1.113
20.000	0.403	0.244
30.000	0.217	0.146
50.000	0.099	0.087
100.000	0.037	0.042
150.000	0.021	0.028

CALCULATED DISTANCES AT SPECIFIED OVERPRESSURES

Specified Overpressure atm(g)	Surface Explosion Distance m	Free-Air Explosion Distance m
0.020	153.356	203.472
0.068	63.905	63.170
0.340	22.334	16.753


TNT Equivalency Explosion
10.00
1.00
0.10
0.01
Over-Pressure (atm(g))
1
10
100
Distance (m)
Surface Explosion Over-Pressure
Free-Air Explosion Over-Pressure
Over-Pressure 0.02atm(g)
Over-Pressure 0.07atm(g)
Over-Pressure 0.34atm(g)

UNCONFINED VAPOR CLOUD EXPLOSION (TNT) MODEL

Caso 45

INPUT DATA

Selected substance: NG
Heat of combustion:48921301.51 J/kg
Mass of flammable vapor in cloud:79.2 kg
Yield factor (percent):10.0

RESULTS

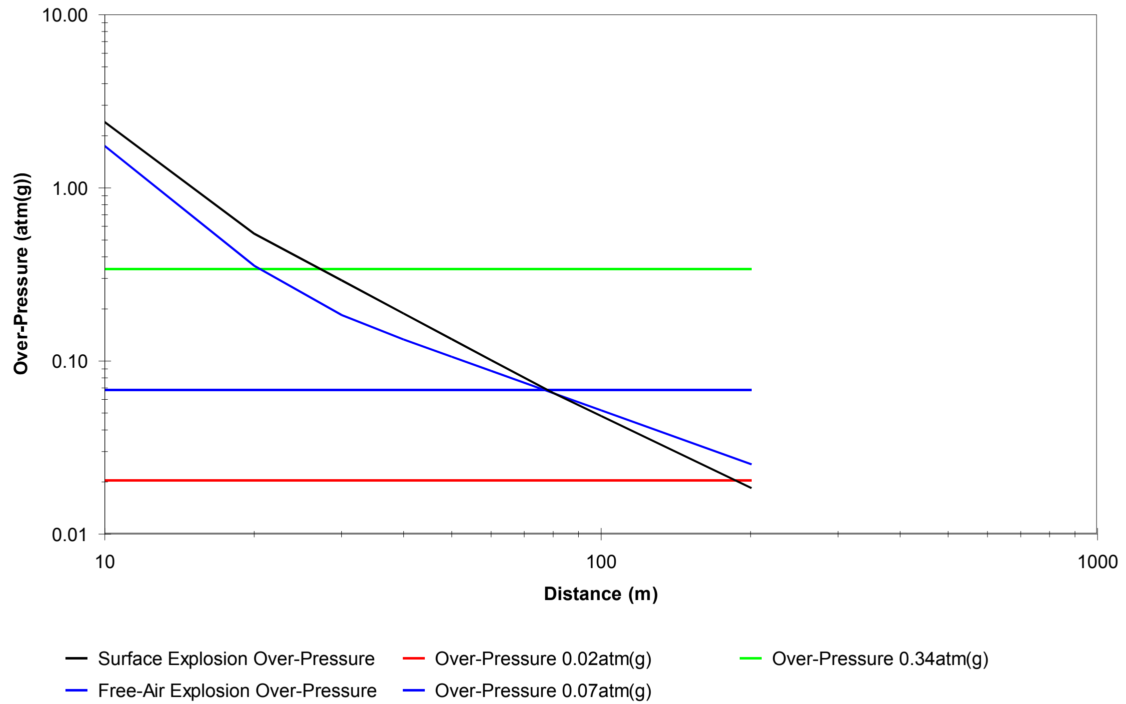
Equivalent TNT mass:82.76 kg

CALCULATED OVERPRESSURES AT SPECIFIED DISTANCES

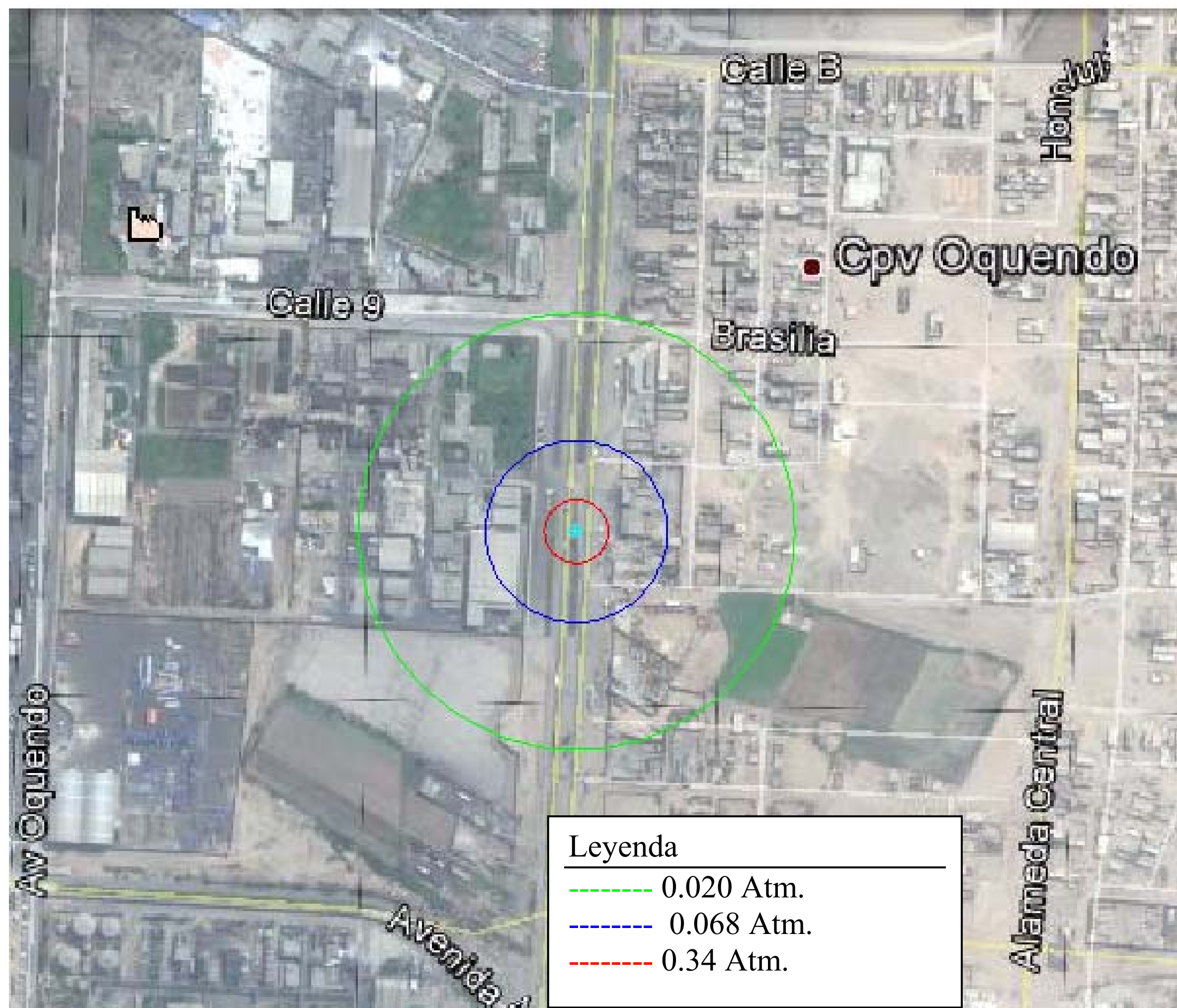
Specified Distance m	Surface Explosion Overpressure atm(g)	Free-Air Explosion Overpressure atm(g)
50.000	0.134	0.106
100.000	0.048	0.052
150.000	0.028	0.034
200.000	0.019	0.025
250.000	0.014	0.020
300.000	0.011	0.017
350.000	0.009	0.014
400.000	0.007	0.012
450.000	0.006	0.011
500.000	0.005	0.010

CALCULATED DISTANCES AT SPECIFIED OVERPRESSURES

Specified Overpressure atm(g)	Surface Explosion Distance m	Free-Air Explosion Distance m
0.020	186.548	247.512
0.068	77.737	76.842
0.340	27.168	20.379



TNT Equivalency Explosion
10.00
1.00
0.10
0.01
Over-Pressure (atm(g))
10
100
1000
Distance (m)
Surface Explosion Over-Pressure
Free-Air Explosion Over-Pressure
Over-Pressure 0.02atm(g)
Over-Pressure 0.07atm(g)
Over-Pressure 0.34atm(g)


Calle B
Cpv Oquendo
Calle 9
Brasilia
Av Oquendo
Alameda Central
Avenida A
Leyenda
0.020 Atm.
0.068 Atm.
0.34 Atm.

UNCONFINED VAPOR CLOUD EXPLOSION (TNT) MODEL

Caso 46

INPUT DATA

Selected substance: NG
Heat of combustion:48921301.51 J/kg
Mass of flammable vapor in cloud:704.1 kg
Yield factor (percent):10.0

RESULTS

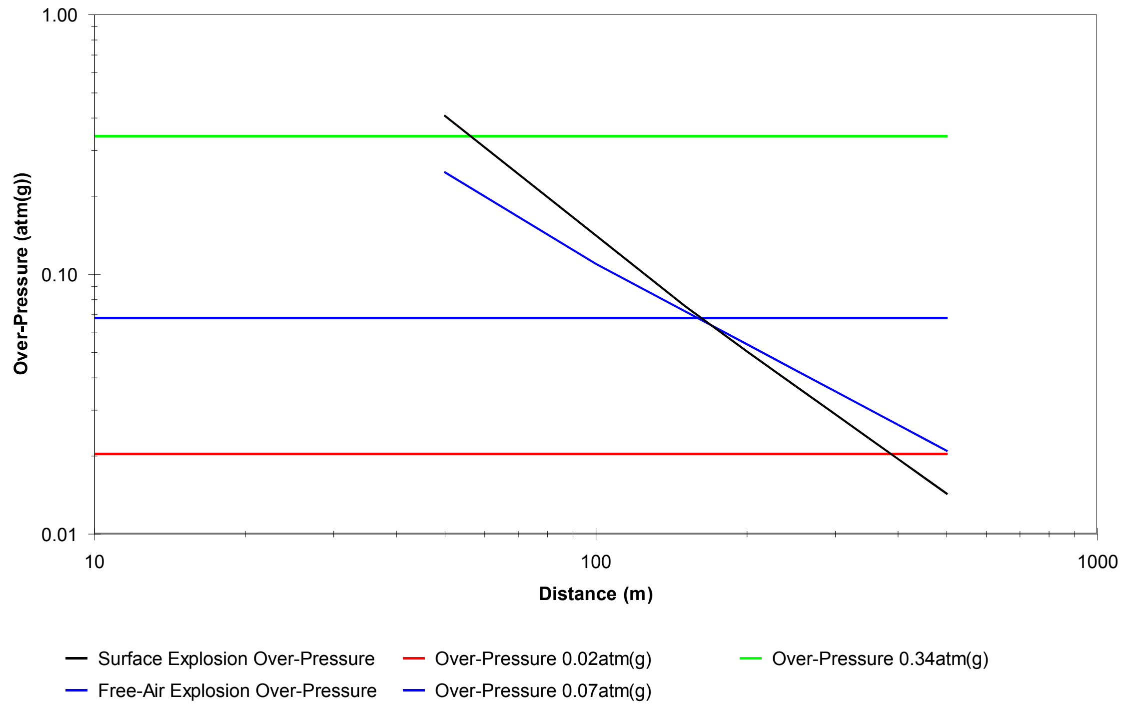
Equivalent TNT mass:735.72 kg

CALCULATED OVERPRESSURES AT SPECIFIED DISTANCES

Specified Distance m	Surface Explosion Overpressure atm(g)	Free-Air Explosion Overpressure atm(g)
50.000	0.408	0.247
100.000	0.141	0.110
150.000	0.076	0.072
200.000	0.051	0.054
250.000	0.037	0.043
300.000	0.029	0.035
350.000	0.023	0.030
400.000	0.019	0.026
450.000	0.017	0.023
500.000	0.014	0.021

CALCULATED DISTANCES AT SPECIFIED OVERPRESSURES

Specified Overpressure atm(g)	Surface Explosion Distance m	Free-Air Explosion Distance m
0.020	386.451	512.742
0.068	161.039	159.186
0.340	56.280	42.217


TNT Equivalency Explosion
1.00
0.10
0.01
Over-Pressure (atm(g))
10
100
1000
Distance (m)
Surface Explosion Over-Pressure
Free-Air Explosion Over-Pressure
Over-Pressure 0.02atm(g)
Over-Pressure 0.07atm(g)
Over-Pressure 0.34atm(g)



Borja Sur
Schrader
Bielovucic Cavalier
Pacaritambo
Dorado
Hermano Lobo
El Incario
Francisco De Cuellar
Emancipacion
Usandizaga
Venecia
Pradera
Del Pinar
Av Floresta
Matamoros
Mayorazgo
Buena Vista
Salcedo
Calle 3
Torre
Pomalca
Laredo
Angamos Este
Monte Rosa
Monterrey
Monte Real
La Encalada
Pucala
Monte Carmelo
Av De Sur
Conde De La Vega Del Ren
Alonso De Molina
Calle 4
Caminos del Inca
Marcona
Cadiz
Santa Fe
San Juan
De La Floresta
Buganvilias
Image © 2012 Digit
© 2012 Goog
© 2012 Europa Tech
589 m
Fechas de imágenes: 4/5/2011
1970
18 L 284321.36 m E 8660553.81 m S elevación 153 m
Alt. ojo
Leyenda
-------- 0.020 Atm.
-------- 0.068 Atm.
-------- 0.34 Atm.

UNCONFINED VAPOR CLOUD EXPLOSION (TNT) MODEL

Caso 47

INPUT DATA

Selected substance: NG
Heat of combustion:48921301.51 J/kg
Mass of flammable vapor in cloud:7797.4 kg
Yield factor (percent):10.0

RESULTS

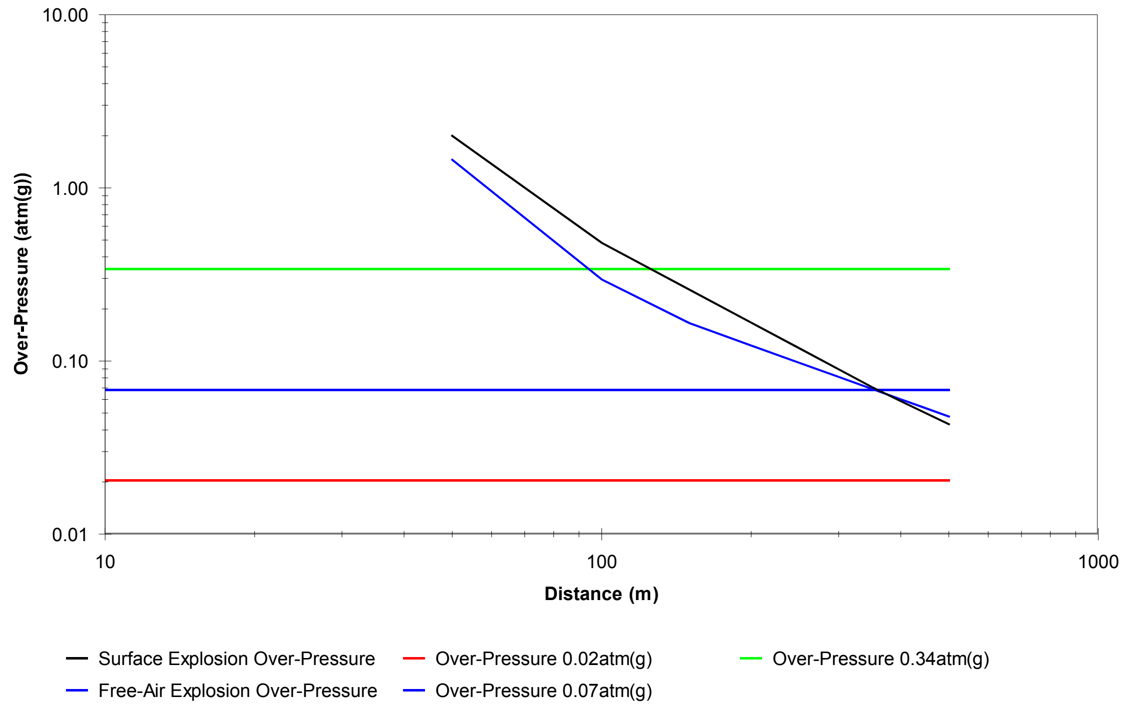
Equivalent TNT mass:8147.53 kg

CALCULATED OVERPRESSURES AT SPECIFIED DISTANCES

Specified Distance m	Surface Explosion Overpressure atm(g)	Free-Air Explosion Overpressure atm(g)
50.000	1.999	1.454
100.000	0.482	0.296
150.000	0.259	0.166
200.000	0.167	0.123
250.000	0.118	0.098
300.000	0.090	0.081
350.000	0.071	0.069
400.000	0.059	0.060
450.000	0.050	0.053
500.000	0.043	0.048

CALCULATED DISTANCES AT SPECIFIED OVERPRESSURES

Specified Overpressure atm(g)	Surface Explosion Distance m	Free-Air Explosion Distance m
0.020	861.389	1142.889
0.068	358.952	354.821
0.340	125.447	94.102


TNT Equivalency Explosion
10.00
1.00
0.10
0.01
Over-Pressure (atm(g))
10
100
1000
Distance (m)
Surface Explosion Over-Pressure
Free-Air Explosion Over-Pressure
Over-Pressure 0.02atm(g)
Over-Pressure 0.07atm(g)
Over-Pressure 0.34atm(g)


San Borja
El Derby
Santorín
San Borja Sur
Schroder
Eloy Cavalier
El Incario
Pazaritambo
Dorado
Hermano Lobo
Emancipación
Francisco De Cuellar
Cavalli
Osandizaga
Venecia
Del Pinar
Av Floresta
Matamoros
Maycrazgo
Buena Vista
Saucedo
Calle 3
Torre
Pomarica
Laredo
Álamo
Angamos Este
Monte Rosa
Monterrey
Monte Real
La Encalada
Pucala
Av Del Sur
Conde De La Vega Del Ren
Monte Carmelo
Monte Rey
Alonso De Molina
Calle 4
Caminos del Inca
San Juan
Santa Fe
Image © 2012 DigitalGlobe
© 2012 Google
©2012 Europa Technologies
Leyenda
-------- 0.020 Atm.
-------- 0.068 Atm.
-------- 0.34 Atm.

UNCONFINED VAPOR CLOUD EXPLOSION (TNT) MODEL

Caso 48

INPUT DATA

Selected substance: NG
Heat of combustion:48921301.51 J/kg
Mass of flammable vapor in cloud:4290.9 kg
Yield factor (percent):10.0

RESULTS

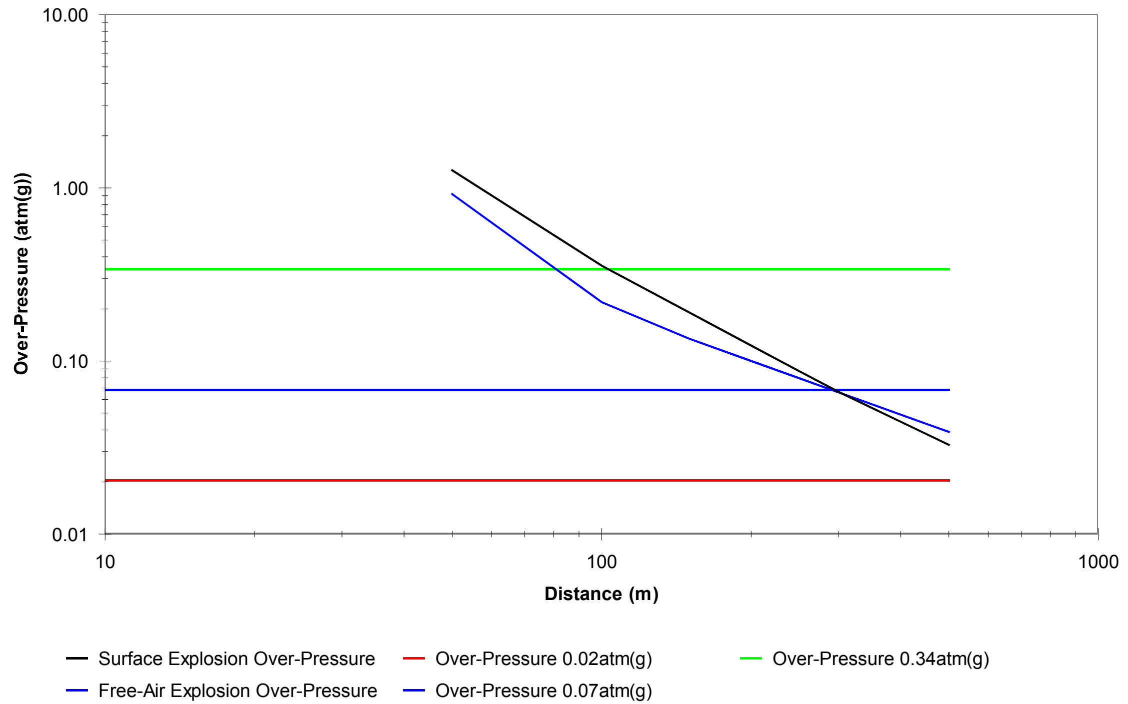
Equivalent TNT mass:4483.58 kg

CALCULATED OVERPRESSURES AT SPECIFIED DISTANCES

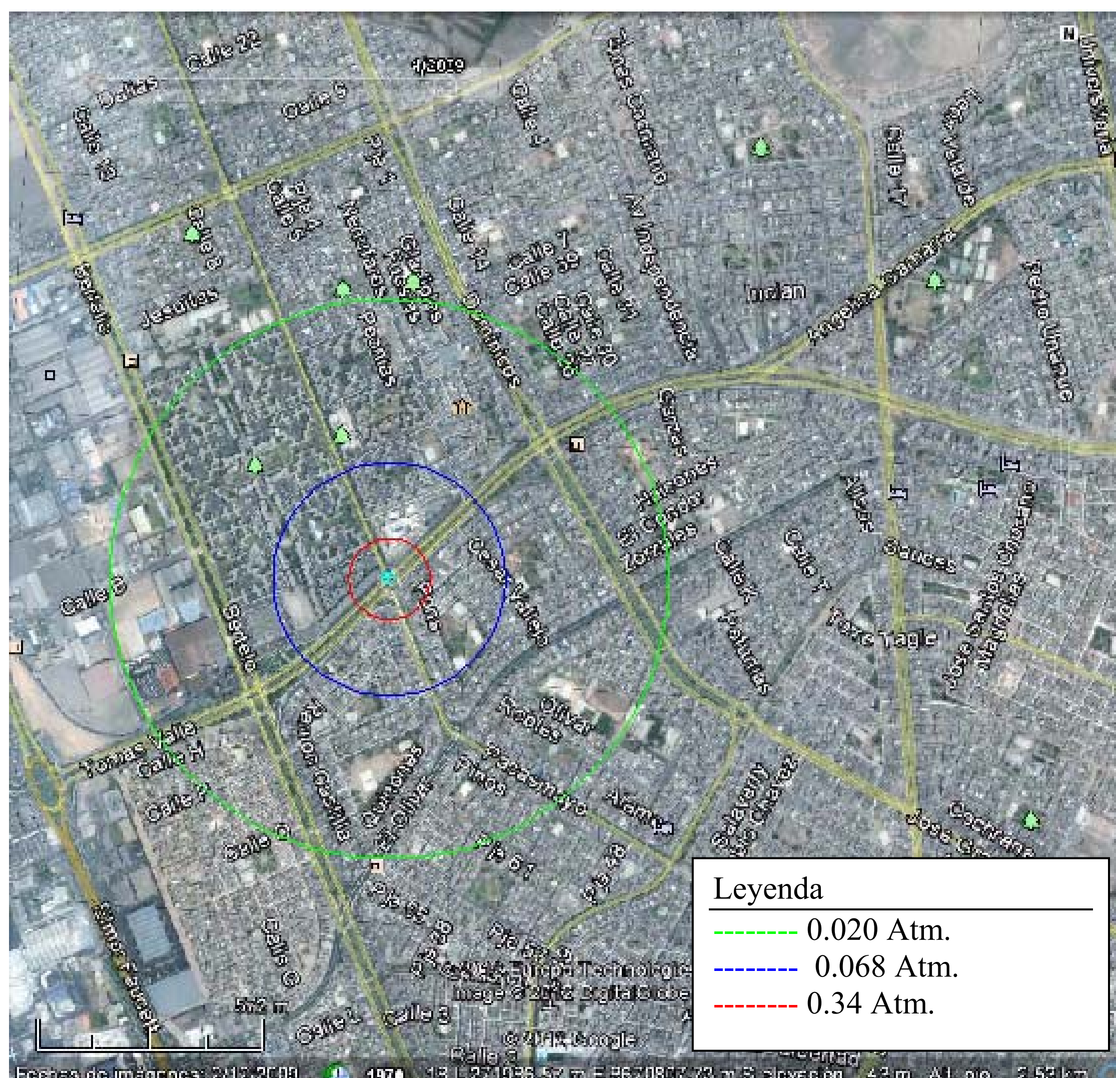
Specified Distance m	Surface Explosion Overpressure atm(g)	Free-Air Explosion Overpressure atm(g)
50.000	1.264	0.921
100.000	0.355	0.219
150.000	0.191	0.135
200.000	0.123	0.100
250.000	0.087	0.080
300.000	0.066	0.066
350.000	0.054	0.056
400.000	0.045	0.049
450.000	0.038	0.043
500.000	0.033	0.039

CALCULATED DISTANCES AT SPECIFIED OVERPRESSURES

Specified Overpressure atm(g)	Surface Explosion Distance m	Free-Air Explosion Distance m
0.020	705.882	936.563
0.068	294.150	290.765
0.340	102.800	77.113



TNT Equivalency Explosion
10.00
1.00
0.10
0.01
Over-Pressure (atm(g))
10
100
1000
Distance (m)
Surface Explosion Over-Pressure
Free-Air Explosion Over-Pressure
Over-Pressure 0.02atm(g)
Over-Pressure 0.07atm(g)
Over-Pressure 0.34atm(g)



Leyenda
0.020 Atm.
0.068 Atm.
0.34 Atm.
Calle 22
Dallas
Calle 9
Jesuitas
Angelica Gamarra
Pedro Unanue
Torre Tagle
Tomas Valle
Calle H
Calle B
Bertello
Oliva
Sauces
Calle K
Calle Y
Indian
Cochrane

UNCONFINED VAPOR CLOUD EXPLOSION (TNT) MODEL

Caso 49

INPUT DATA

Selected substance: NG
Heat of combustion:48921301.51 J/kg
Mass of flammable vapor in cloud:7797.4 kg
Yield factor (percent):10.0

RESULTS

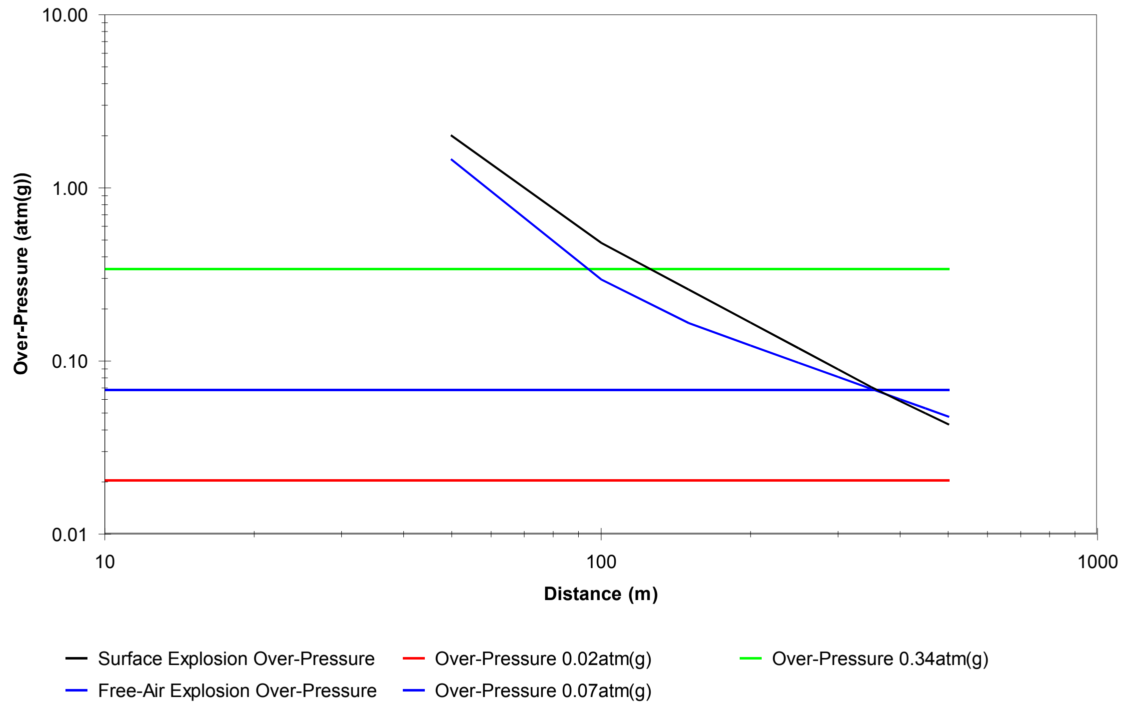
Equivalent TNT mass:8147.53 kg

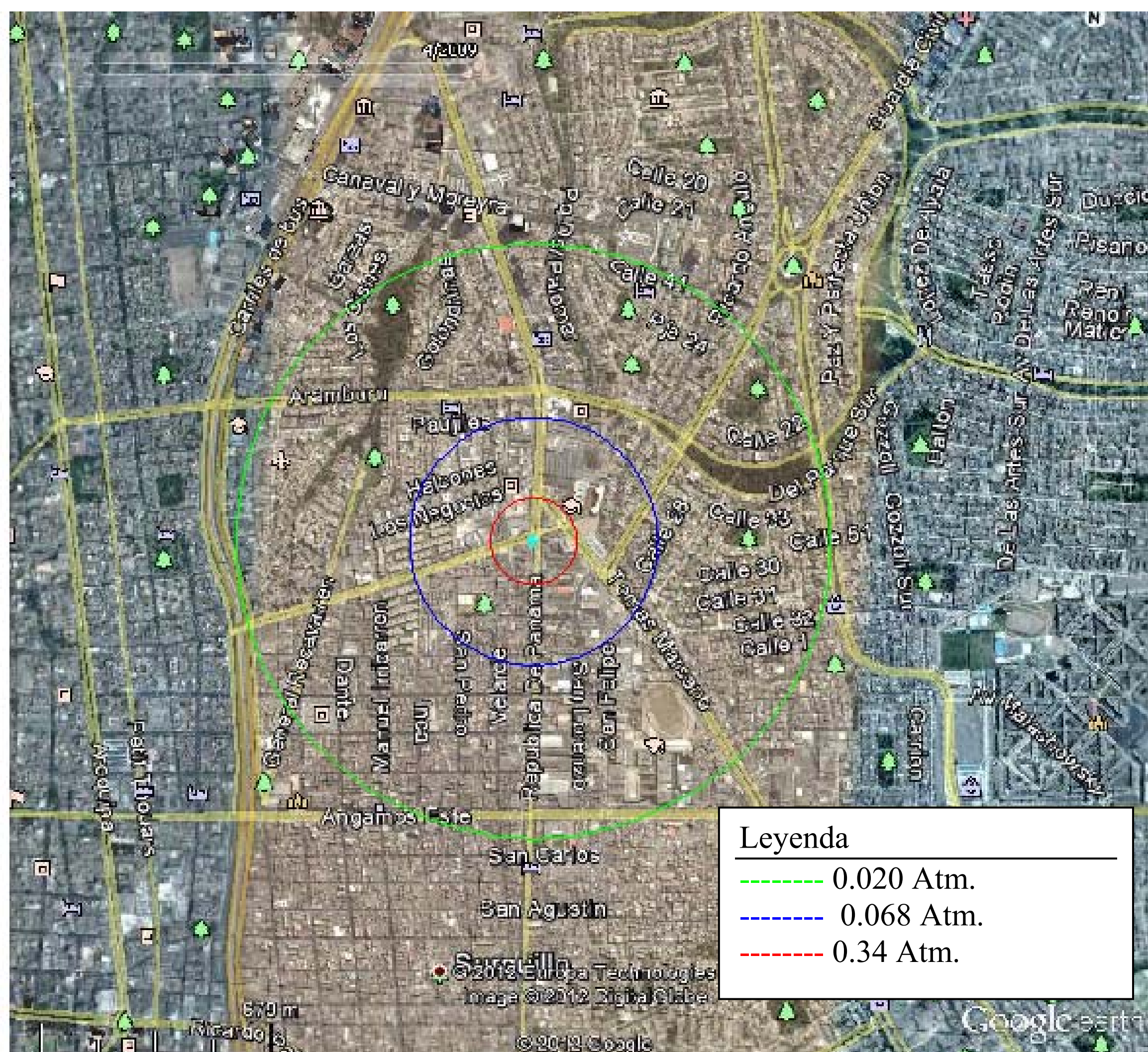
CALCULATED OVERPRESSURES AT SPECIFIED DISTANCES

Specified Distance m	Surface Explosion Overpressure atm(g)	Free-Air Explosion Overpressure atm(g)
50.000	1.999	1.454
100.000	0.482	0.296
150.000	0.259	0.166
200.000	0.167	0.123
250.000	0.118	0.098
300.000	0.090	0.081
350.000	0.071	0.069
400.000	0.059	0.060
450.000	0.050	0.053
500.000	0.043	0.048

CALCULATED DISTANCES AT SPECIFIED OVERPRESSURES

Specified Overpressure atm(g)	Surface Explosion Distance m	Free-Air Explosion Distance m
0.020	861.389	1142.889
0.068	358.952	354.821
0.340	125.447	94.102


TNT Equivalency Explosion
10.00
1.00
0.10
0.01
Over-Pressure (atm(g))
10
100
1000
Distance (m)
Surface Explosion Over-Pressure
Free-Air Explosion Over-Pressure
Over-Pressure 0.02atm(g)
Over-Pressure 0.07atm(g)
Over-Pressure 0.34atm(g)



Leyenda
0.020 Atm.
0.068 Atm.
0.34 Atm.
Canaval y Moreyra
Aramburu
Angamos Este
San Carlos
San Agustín
República De Panamá
Los Negocios
Halcones
Paulier
Dante
Velarde
San Felipe
Tomás Marsano
Calle 20
Calle 21
Calle 22
Calle 30
Calle 51
Paz Y Perfecta Unión
Del Parque Sur
Gozzoli Sur
Carrion
Manuel Fuentes
Petit Thouars
Arequipa
Ricardo Palma
©2012 Europa Technologies
Image ©2012 DigitalGlobe
©2012 Google
Google earth

Anexo VI

Áreas de Alta Consecuencia

PLANO MASTER_PM-h01			
KP	**HCA**	**N°**	**ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA**
0	1	1	Transportadora de gas peruano.
	1	2	Cerámicas San Lorenzo
	1	3	Fabrica s/nombre
	1	4	Terreno en construcción
	1	5	Rotoplas
	1	6	Fabrica s/nombre
	1	7	Centro Industrial Las Praderas de Lurín
	1	8	Intradevco (sapolio)
	1	9	San Fernando
	1	9a	San Fernando
	1	10	Intradevco (sapolio)
	1	10a	Intradevco (sapolio)
	1	11	Vidriería — Marmolería »Gallos»
	1	12	Intradevco (sapolio)
	1	13	Camal Impesa
	1	14	Grifo PGN
	1	15	Complejo deportivo ˮJosé Fuentesˮ
	1	16	Deposito Asunción EIRL
			Rest. La Estación del Buen Sabor
	1	17	Parroquia Nstra. Sra. De Guadalupe
			Alojamiento ˮMi Chaletˮ
			Cochera de trailers
			Pollería ˮEl sabrosoˮ
	1	18	Estación de servicio ˮLos Norteñosˮ (grifo)
	1	19	Paradero E.T. ˮEl Márquezˮ línea SO42
	1	20	Grifo »CILUGAS»
	1	21	GNC Energía del Perú S.A. — Fundo Genoveva
	1	22	Hotel ˮEl Álamo»
	1	23	Mercado
			Hospedaje s/nombre
			Nido
	1	24	Centro de salud CLAS KM. 40 (Min. De Salud)
	1	25	'El
			Salón Reino de los Testigos de Jehová»
	1	26	Rest. FLAMA KM. 39.5
			ˮLas

			Hostal Palmeras»
			Rest. "Ternerito"
	1	27	Pollería "Oriente"
	1	28	Hospedaje "los Portales"
	1	29	I E 6154 "Martín Olaya"
			I E I N 534 "virgen de las Mercedes"
	1	30	Rest. "Iguazú"
			Rest. "Rosita Quin"
			Rest. "Mayte"
			Gerencia de Participación Ciudadana — Municipalidad de Lurín
	1	31	Iglesia "Jum"
	1	32	Colegio "Israel" (inic. — Prim.)
			Comedor Popular
	1	33	Galería "Plaza Azul"
	1	34	Parque Principal Zona "A"
	1	35	Hostal en construcción
	1	36	MODASA
	1	37	Asoc. De Propietarios "los Claveles de Lurín" (Mz. I Lt. s/n)
	1	38	Hostal "Los Claveles" (Cl. 14 Mz. E)
			Edif. En construcción de 3 pisos
			Construcción de colegio
3.5	1	39	Losa deportiva
4	2	40	venta de grass sintético
			Lavadero de camiones
	2	41	Grifo "Timon"
	2	42	Rest. Campestre "Boulevard" y academia de fútbol de alianza lima
	2	43	DISCASA
	2	44	Capilla San Fco. De Asís
			Cancha de Fulbito
			Parcela c21 Bruckmann »
	2	45	Recreo Campestre Palacio del Encanto
	2	46	Hostal "El Sol"
	2	47	Acad. "Oxford"
	2	48	Grifo Petroperú
	2	49	Colegio "La Salle"
			Cochera
	2	50	Colegio I E "José Fco. Sánchez Carrión"
	2	51	E T "Transportes Cuzqueña"
			Financiera Edyficar
	2	52	Hospedaje "Tours Lurín»
	2		Pollería "Porto Oriente»

	2	53	Construcción de posible hostal
	2	54	Clínica Veterinaria Gonzáles
			Banco Continental
			Mercado
			Supermercado "Virgen de las Mercedes»
			Banco de Crédito
			Banco Interbank
	2	55	Zona comercial (tiendas Pequeñas de todo rubro)
			Mi Banco
			Tragamonedas
	2	56	Mi Banco
			C.C. "Las Virreinas"
			Tragamonedas »Tropical»
	2	57	Pollería »Norky%»
			Galería "Plaza Azul»
	2	58	Tragamonedas
			Edif. Con más de 4 pisos (comercial *y* vivienda)
			Gerencia de Rentas (Munic. De Lurín)
			Sunat
			Reniec
			Sunarp
	2	59	Comedor Popular
			Edif. Con más de 4 pisos (comercial y vivienda)
			SENASA, Agencia Agraria Lurín — Munic. De Lima
			Plazuela
	2	60	ESSALUD — Centro de Atención Primario — Lurín
			Centro autorizado de pago de Luz del Sur y Sedapal
			Oficinas de la Munic. De Lurín
			Elektra
	2	61	Discoteca Base 4
			Hotel "Las Virreinas»
			Tiendas EFE
			Plataforma de Atención al Contribuyente
			Caja Sr. De Luren
	2	62	Caja Municipal de Pisco
			Notaria
			Discoteca "Latin Break"
	2	63	Rest. Campestre Recreacional »Bambú»
	2	64	Supermercado »Economax»
	2	65	I E N 6008 "José Antonio Dapelo»
			Colegio "San Martín" (Inic — Prim)
			I E San. Pedro — Santísima Trinidad

			I E N 6031 ˮSta. María de Lurín»
	2	66	Grifo Repsol
	2	67	Discoteca
			Tragamonedas
	2	68	Hostal »Acuario»
	2	69	3 Hostales s/nombre (cruce de las Flores con los Pinos)
			Hostal »Virgo»
			Hostal »Pinos»
	2	70	F1BRAF1LL
6	2	71	Camal San Pedro
6.5	3	72	Hospedaje ˮCesar Augusto»
			Hostal s/nombre
			Templo Misión Bíblica Carismática
7.5	4	73	Garaje de camiones
	4	74	Central eléctrica
	4	75	Rest. »Huancahuasi»
	4		Hipermercado de mayólicas »Celima»
	4	76	Recreo Campestre ˮEl Cajamarquino»
	4	77	Grifo
	4		Hostal »Oasis»
	4	78	Grifo Primax (en los Álamos)
	4	79	Supermercado Mass
	4		Comedor Popular
	4	80	Local recreativo en alquiler
	4	81	Circulo de aficionados a los gallos de pelea
	4	82	Baños turcos — sauna »Álamos»
	4	83	Club Asoc. De Bienestar Social 7 de Agosto
	4	84	Asoc. Medica del Seguro Social del Perú
	4	85	Fabrica s/nombre
	4	86	Molino San Cirilo
	4	87	I E P Pequeños Exploradores

PLANO MASTER_PM-h02

KP	HCA	N°	ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA
	4	87	I E P Pequeños Exploradores
	4	88	Fabrica de fideos
	4	89	Huertos
9.5	4	90	Villa Sta. Marta (Mz. I Lt.9)
10.5	5	91	Colegio Sarmiento
11	6	92	Rio Lurín
11.5	7	93	Complejo deportivo ˮEl Diamante»
			Residencial Santísimo Salvador
			Sedapal — Zona de bombeo

13	**8**	95	Planta de tratamiento de Sedapal
	8	96	Hostal "Soledad"
13.5	9	8 L	2 casas de 4 pisos
			2 talleres grandes cerrados
			Lubricentro
	9	34	Hostal s/nombre
	9	35	Posta "Príncipe de Asturias"
	9	36	Hostal s/nombre
	9	37	4 casas con mas de 4 pisos
	9	38	2 hostales s/nombres
	9	39	Iglesia del Nazareno
			Casa en esquina (grande)
	9	40	Coliseo de gallos
	9	41	Construcción de edificio
	9	42	2 hostales s/nombres
			Hostal Premier
	9	43	Hostal Milenium
	9	44 P	Mercado Paradero 72
			Templo adventista
			Losa deportiva
			edificaciones con más de 4 pisos
	9	96	Entre 8 y 10 casas con más de 3 pisos
	9	97	Hostal s/nombre (MZ. W Lt. 15)
	9	99	Templo Evangelista "LA HERMOZA»
	9	100	Colegio Peruano — Japonés
	9	1	Hospedaje
	9	2	Grifo Primax
	9	3	Nido
			Puesto de Salud Pachacamac — Micro Red Cesar López Silva
			Municipalidad de Villa el Salvador — Gerencia de Desarrollo Social
			Deposito
	9	4	Parroquia — Colegio "Cristo Mensajero de la Paz»
	9	5	Hostal "Secretos" (Mz. J Lt. 12)
	9	6	Colegio "Emanuel" (Mz. E)
	9	7	Colegio "Manuel Gonzáles Prada" (Mz. E Lt. 31,32,33)
			Colegio "Jean Piaget" (Mz. E y Mz. F)
			Iglesia Cristiana
			2 mercados juntos
			Losa deportiva a espalda de local comunal
	9	8	Hostal y pollería
	9	9	Mercado
			reservorio de Sedapal

			Parque con juegos infantiles
			Colegio "Jorge Chávez" (Inic. — prim.)
	9	10	Parque
	9	11	Iglesia, colegio y centro medico de la Parroquia Sta. Ana
	9	12	Hospedaje »Sueño Dorado»
			Hostal »El Dorado»
	9	13	Paradero de mototaxi »AMBAR»
	9	14	Nido »Liscay»
	9	15	Puesto de Salud "Nuevo Progreso»
			I E P »Vida»
			Polleria Ayacuchano»
			Polleria »Cabaña Sur»
			PRONEI Nido »Mi Pequeño Mundo"
	9	16	Grifo Nuevo Progreso
			Casa de 4 pisos con bodega e internet
	9	17	Centro Médico »Renacer»
			Nido
			Losa deportiva
	9	18	Hostal "Lovers»
	9	19	Deposito de Camiones
	9	20	Colegio »Indo America»
	9		Hostal s/nombre
	9	21	Deposito de Camiones
	9	66	Losa deportiva
	9	67	Edificio de más de 4 pisos
	9	68	Iglesia Evangelista
15	9	69	Parque
			Nido "Los Pioneros de Villa»
16	**10**	22	Terreno con 6 locales entre fabricas, madereras y talleres
	10	23	Terreno cerrado
			Maderera Mailsac
	10	24	Losas deportivas y cancha de fútbol
	10	25	Paradero de combis
			reservorio de Sedapal
	10	26	Hostal s/nombre
	10	27	Hostal s/nombre
			Local de venta de gas REPSOL — distribuidor autorizado
			2 hospedajes
			IEP »Andrés Razuri" (inic. — prim)
	10	28	Hostal s/nombre
	10	29	Circo
			Plazuela

			Hostal s/nombre
			Losa deportiva
	10	30	Grifo Repsol
	10	31	Iglesia Evangelista
			Casa de 5 pisos
	10	32V	TOTIIJS
	10	42V	Complejo deportivo
	10	44	Grifo Repsol
	10	45	Aparente Fabrica
	10	46	Complejo deportivo 111\ITAY»
	10	53	Hipermercado de cerámica
	10	54	Hostal s/nombre
			Rest. ˮEl Pulpo»
	10	55	Tienda de venta de Muebles
	10	56	Table Centro (maderas)
	10	57	La Querencia (lácteos)
	10	58	Talleres de madera y ventas
			Local de venta de colchones Paraíso
			C.C. de Maderas »Martín»
			Centro de atención al Contribuyente SUNAT (en construcción)
			Banco Scotiabank
	10	59	Complejo Parque Industrial
	10	60	BCP
			Banco Continental
			Banco Interbank
	10	61	Almacén de Maderas "Martín»
			Edificio de 7 pisos con locales comerciales
	10	62	7 tiendas pequeñas
			Paradero de carros de carga
	10	63	Hospedaje »Renacer»
	10	64	Locales grandes de venta de muebles
17	**10**	65	Hostal s/nombre
			Colegio ˮLa Merced»
			Paradero »Capachica»
18	**11**	47	Colegio ˮMaría Milagrosa»
			Rest. »Tingo»
	11	48	Hostal ˮArco Iris»
	11	50	Corporación ˮlos Andesˮ (fabrica)
	11	52	Grifo Primax
			Zona Industrial (fabricas *y* talleres de muebles)

PLANO MASTER-PM-h03

KP	HCA	N°	ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA
	11	48	Corporación "los Andes" (fabrica)
	11	49	Grifo Primax
	11	51	Terreno en alquiler
	11	70	Hostal s/nombre
	11	71	Rest. "**Motivo**"
	11	72	Hostal "Verde"
			Colegio "Von Humboldt"
	11	73	Templo
			Nido
	11	74	Losa deportiva
	11	75	Estadio "Cantolao"
	11	76	Colegio "Villa Salva"
	11	77	SENATI
	11	78	Centro deportivo "San Francisco" (canchas de fútbol)
			Hospedaje "Tambito"
	11	79	Rest. "Raíces Peruanas"
	11	80	Condominio Industrial
	11	81	Taller de conversión a gas
	11	82	2 casas de más de 3 pisos
	11	83	Edificación de más de 6 pisos
			Fabrica "Harmon"
	11	84	Sauna a la leña *y* piscina
	11	85	2 casas de mas de 3 pisos
	11	86	Nido "Divino Niño Jesús"
			Parque
	11	87	Colegio
	11	88	Posta de Salud
			Asoc. Maquicentro del Calzado
			Nido
	11		Losa Deportiva
	11	89	Parque
	11	90	Centro médico Dental
	11	91	I E 6060 "Julio C. Tello'
	11	92	Parroquia — Colegio "Cristo Mensajero de la Paz»
			Parque
			Mercado Modelo
	11	93	Grifo "Andino"
			Embazadora de gas "Andino"
	11	94	Taller de conversión a gas natural
	11	95	Parque

	11	96	ADUNI (aprox. Cdra. 40 de a^{y}. Pachacutec)
	11	97	Parque
			Casa de 4 pisos en esquina
	11	98	Taller de Danza
	11	99	Zona comercial (chifas, tiendas, bodegas, restaurantes, lavandería)
	11	100	Grifo Petroperú
	11	1	Canchas deportivas
	11	2	I E 6032 Miguel Grau Seminario»
	11	3	Colegio »Republica de Ecuador»
			Colegio Prite
	11	4	Ugel 01 Niño Jesús»
	11	5	Campo deportivo
			Losa deportiva
	11	6	I E 6055 Jose Bernardo Alcedo»
	11	7	Grifo Lucociza
	11	8	Veterinaria
	11	9	MAYORSA
			Policlínico
			Iglesia Cristiana
	11	10	Centro Médico »Servan»
			Edificio de 6 pisos con cabinas de intemet
	11	11	Distribuidor — Ferretería »La Familia»
			Univ. Inca Garcilaso de la Vega (sede lima sur)
	11	12	Posta de Salud "Daniel Alcides C,arrión»
	11	13	Colegio
	11	14	Colegio 'Vra. Sra. De Fátima"
	11	15	Colegio »Jean Piaget"
	11	16	Colegio »Indira Gandhi» (inic — prim)
	11	17	Iglesia Adventista
	11	18	Colegio "Hogar Policial"
			Capilla Medalla Milagrosa
			Centro de recreación familiar "Hogar Policial»
			PRONOEE Nido "Mundo de Color»
			Mercado
			Centro de desarrollo Integral "Sta. Rosa de Lima'
			Colegio »Sta. Rosa de Urna»
			Bomberos
			Terminal Pesquero
	11	19	Colegio »Virgen de la Nieves"
			Casa en esquina de más de 4 pisos con negocio
	11	20	Hostal s/nombre
	11	21	Mercado

	11	22	Centro Odontológico "Mi Salud'
			Servicios Médicos "San Pablo"
			Servicios Médicos "Madre Cetina»
	11	23	Rest. "La Leña»
	11	24	3 Centros odontológicos
			Nuevo C.C. Plaza Micaela (en construcción)
	11	25	C. C. FETAVIMT (en construcción)
			Clínica Dental
			Galería
			Centro Ferretero
	11	26	Centro médico "San Judas Tadeo»
			Centro Odontológico
	11	27	Acad. De Natación
			Zumaq (salón de recepciones)
	11	28	2 Hostales s/nombre
			Clínica Dental
	11	29	Clínica Dental "La Casa del Pueblo»
	11	30	Estación de tren
	11	31	Colegio "Sta. María»
			Banco Interbank
			Banco Continental
	11	32	Mi Banco
			Casa de Prestamos »RAIZ»
			Colegio "Virgen María Inmaculada»
			Colegio ince»
			Caja de Ahorros »Primera»
			Sedapal
			BCP
	11	33	Elektra
			Consultorio Dental
			Tiendas EFE
			Pequeñas tiendas Variadas
	11	34	Ministerio Publico — Dstr. UMA SUR
			Hostal s/nombre
			Rest. »Relax»
	11	35	Banco de la Nación
	11	36	Centro Médico "Mi Salud»
	11	37	Losa deportiva
	11	38	Centro Comercial s/nombre
	11	39	Hostal Scorpio
	11	40	Hospedaje »Natalia»
			Hostal s/nombre

	11	41	Table centro
	11	42	Venta de Llantas »Continental"
			Colegio linconl»
	11	43	Edificio de 5 pisos
	11	44	Centro de conciliación
	11	45	Mi Banco
	11	46	Bomberos
	11	47	Hostal s/nombre
	11	48	Hostal s/nombre
	11	49	Grifo Primax
	11	50	Hostal s/nombre
	11	51	Policlínico Dr. Luis Quito
	11	52	Hospital "Maria Auxiliadora»
	11	53	Grifo Petroperú
			Parque
	11	54	Hospedaje »Islay»
	11	55	Colegio "El Cofre Infantil»
			Centro de Terapia Física »Fisioter»
			Galería "San Juanito»
	11	56	Grifo Petroperú
	11	57	Reniec
			Iglesia Metodista
			Hostal s/nombre
			Cerámica San Lorenzo (edificio de 6 pisos)
			Distribuidor cerámicos Trebol
	11	58	I E 6035 Ugel 1
	11	59	Gym "Carolina"
	11	60	Consorcio "Universal"
			Colegio 6037 "Inca Pachacutec"
	11	61	Hostal "Eros"
			Emp. Trans. "Sánchez"(interprovincial)
	11	62	Nido "Forging Winne School»
			Parque
	11	63	Estación de tren "San Juan»
	11	64	Emp. Trans. "Sánchez" (interprovincial) (cochera de buses)
	11	65	Emp. Trans. »Wari»
	11	66	Asoc. Propietarios Andrés A. Cáceres (local)
	11	67	Colegio "L. Hermitage"
			Parque
	11	68	Hostal s/nombre
	11	69	Parque
	11	70	3 hostales s/nombre

	11	71	Nido "Pequeños Talentos"
			Inst. CESSAG
			Oficinas del SAT
			Sedapal
			Banbif
			Taller de conversión a gas
			Rest.
	11	72	Hostal s/nombre
			Hostal "California"
			Edipyme
			Iglesia Evangelista
			Parque
			Centro Medico
			5 casas con más de 4 pisos
	11	73	Parque
			Colegio — Academia Sistema 7
			Hospedaje
			Mapfre
			Edificio en construcción
	11	74	Colegio "David Livinstone"
	11	75	Parque
	11	76	Nido "Rvdo. Hermano Gastón Maria"
			Parque
			Hostal s/nombre
			Casa Residencial
	11	77	Caja Trujillo
	11	78	Centro de Artes Marciales
	11	79	Colegio "San Marcos"
	11	80	Gym "Suda"
	11	81	Colegio "William Tyndale School"
	11	82	Parque
	11	83	Hostal "Prince"
			Hostal 1/ornan"
			Chifa
			2 pollerías
			Cochera amplia
	11	84	Mercado
	11	85	Hostal s/nombre
			Hospedaje
	11	86	Losa deportiva
	11	87	Parroquia "San Daniel'
	11	88	Parque

	11	89	Centro Médico "Virgen de Guadalupe"
	11	90	Zona de cevicherias (7 locales)
			Metro
			Cine Star Sur
	11	91	Zona comercial (varios locales pequeños)
	11	92	Hostal s/nombre
			Hospedaje Venus
			Discoteca Capital Sur
			Galerías Plataforma C
	11	94	Hospedaje
	11	95	Hospedaje
			Rest
			Colegio "August Weberbauver"
			Parque
	11	96	Colegio 'José Quiñones" (primaria)
			Pollería Norky
			Hostal s/nombre
			Hospedaje 'Secretos"
			Hospital de Ojos del Perú
			Hostal Brasil
			Hospedaje Azul
			Colegio Virgen del Pilar
	11	97	Parque
			Losa deportiva
			2 hospedajes
	11	98	Hostal "JR"
			Hospedaje
			3 casas con más de 4 pisos
			Nido Caracolito
			Hostal "Aruba'
			Hostal "Leos'
			Clínica Dental "Los Ángeles'
			Cevichetia
			Hospedaje
			Tragamonedas
			Centro Comercial "Mamara'
			Óptica
			centro dental
			Laboratorios "Paucar"
			Caja de Ahorros "Primera'
			CEO "San Martín"
			Tiendas EFE

			Tragamonedas
			Cooperativa de Ahorros "ACRESIP"
			BCP
			Banco Interbank
			Crediscotia / sci
			Agencia Movistar
	11	99	Cevicheria
			Nido Mi Pequeño Mundo de San Juan'
	11	100	Agencia de Luz del Sur
	11	101	Zona Comercial y de restaurantes
			Clínica Dental
	11	102	Hostal s/nombre
			Parque
			Clínica Dental San Borja
			Colegio "Mi Maestro Jesús"
			Hotel — Sauna El Rosal
			Hostal s/nombre
			Hostal s/nombre
			Hospedaje "Lia Verde"
	11	103	Campo ferial escolar
			Mi Banco
			Tay Loi
			Tragamonedas
			Galería Ferretera Acero
			Centro ferretero
			Tragamonedas
			Galería
	11	104	Cevicheria Amanecer Piurano
			Cevicheria " sabor Norteño"
			Video Pub
			Hospedaje
	11	105	6 Cevicherias (zona con cevicherias)
	11	106	Hostal Blue Moon
	11	107	Parque
	11	108	Parque
			Colegio 'Lord Byrond" (inic — prim)
			Hospedaje "Eva"
			Colegio "Annie School"
	11	109	Nido 'Annie School°
	11	110	Parque
			Hostal s/nombre
	11	111	Colegio "Saco Oliveros" (inic)

			Nido "Saco Oliveros"
			3 Rest Menú
			2 Edificios
			Discoteca Eagle
			Discoteca 1150
			Tragamonedas
	11	112	Colegio "Sergio Bemoles"
			Parque
			Hotel "Dynasty»
	11	113	Caja Municipal de Piura
			CEO "E. Geisccer»
			GYM
			Wawawasi
			Colegio »Sta. Rita de Casia»
	11	114	Hostal "Géminis'
			3 ferias variadas
			Tragamonedas
			Hospital de la Humanidad (en construcción)
			Policlínico Bazán Blas
	11	115	Misión Bíblica Cristiana (templo)
			Estación central "Atocongo"
			Grifo Repsol
			Ernp. Transp. »Sánchez" (interprovincial)
	11	116	Hospedaje
	11	117	Grifo Roe (gas)
			Área con casas de más de 4 pisos
			Centro de oratoria "COE"
	11	118	Ind. Sup. Tecnológico »Humberto Cauwe"
	11	119	losa deportiva con juegos infantiles
	11	120	Colegio "Maria Exaltación'
	11	121	Plazuela con juegos infantiles
	11	122	Capilla 'Virgen de Chapr
	11	123	Colegio Ilpac Amaru"
			campo deportivo del colegio
	11	124	Parque
	11	125	Nido "Sta. Maria de Villa'
			Parroquia Trinidad»
			Comisaría
			Comedor PRONM
	11	126	Grifo Repsol
	11	127	Parque
			losa deportiva con juegos infantiles

			Hostal "Miura"
	11	128	Iglesia cristiana
	11	129	Poder Judicial
	11	130	Local Comunal
			Parque
			Colegio "Micaela Bastas"
			Puesto de Salud "Micaela Bastidas'
			Colegio 'Inca Pachacutec'
			Comedor Popular
			Colegio "Apóstol San Pablo" (inic)
			Capilla "Sagrado Corazón de Jesús'
	11	131	Piscina
			Campo Deportivo
			Centro Materno Infantil
	11	132	Colegio "Dolores Cavero de Grau»
			Nido "Mi Dulce Hogar"
			Nido "Huellitas del Saber"
	11	133	Hostal s/nombre
			Hospedaje
	11	134	Colegio "Divino Niño»
			losa deportiva
			Colegio "Reynaldo de Vivanco"
			Kinder "RV"
			Clínica Dental
	11	135	Hospedaje
			Disco Bar
			Galerías
	11	136	Mercado "Ciudad de Dios"
			Tragamonedas "Tropicana"
			Mercado
	11	137	Galería
	11	138	Puesto de Salud
	11	139	Policlínica "Dr. Quito»
			Osiptel
			Osinerming
	11	140	Inst Sup. Tecnológico 'Amauta'
			Hotel "Colora'
	11	141	Edificio en venta
			Hostal "Summer Inn"
	11	142	2 Galerías de artículos para calzado
	11	143	Colegio "Monseñor Julio Gonzáles Ruiz' (inic — prim)
			Parque

	11	144	Templo Adventista
	11	145	Colegio "Cesar Vallejo»
			Colegio Varia Reyna de los Ángeles" (inic — prim)
			Colegio católico 'Sta. Orsula"
	11	146	Parque
	11	147	Clínica Dental
	11	148	Edificio de 5 piso con negocios en el ter. Piso
	11	149	Parque
	11	150	Centro de Educación Especial 54 "Ciudad de Dios"
	11	151	CEN 7067 Ibribio Seminario"
	11	152	Parque
			Nido IEIP Bilingüe Amanecer
			IEP "El Mundo de los Geniecitos'
	11	153	Ponerla "Pio Pio"
			Chita
			3 edificios con tiendas
			Rest Brisas y Dptos
	11	154	SENA11
			Hostal "Caribe"
	11	155	Estación central del tren
	11	156	Parque
			3 casas de 4 pisos
	11	157	METRO
			Parque
	11	158	Puesto de Salud "Jesús Poderoso' y Cuna Jardín 1E1 549
			CAFAE
			Pollería "El Dorado"
			Zona Comercial y de restaurantes
			UGEL 01
			SUTE XIII
			Surtidor Sedapal
			Cochera
			Topy Top
	11	159	TOTTUS
			SAGA
	11	160	UNICON
	11	161	Zona Comercial (venta de muebles de madera)
	11	162	Facultad de la Univ. Ricardo Palma
	11	163	Zona Comercial (venta de macetas, flores y muebles)
	11	196	Parque
	11	197	1RILCE
	11	198	Municipalidad de Surco (gerencia de medio ambiente)

	11	201	Hospedaje
	11	203	1E1 557
			Colegio Primario 7087 "Santiago de Surco»
	11	204	Mercadillo
			Colegio 1819 "Virgen de la Asunción»
27	11	206	Sociedad Misionero mundial Iglesia de Dios
PLANO MASTER_PM-h04			
KP	**HCA**	**N°**	**ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA**
27.5	12	195	Parque y losa deportiva
28	13	164	Parque
			Complejo Deportivo (tenis)
			Parroquia
			Colegio "Palestra"
	13	165	Parque
	13	166	Hostal "Kenty"
			Edificio de Dptos.
			Hospedaje "Le Monde»
			Univ. Peruana de Integración Global (UPIG)
			Edificio de Dptos.
			Residencial
	13	167	Hotel "My House"
	13	168	3 hoteles
			Inst. Sup. "SIDEM"
	13	169	Grifo Primax
	13	170	Colegio Inmaculada
	13	182	Colegio Franco — Peruano
			Rest. Caplina
	13	183	Mitsubishi Motors
			Indumotors
	13	184	Minimarket
	13	185	Inst. Pedagógico Nacional
	13	186	Parque
	13	187	Prosegur
			Grifo Pecsa y GNV
	13	188	Fuente de soda
			Minimarket
	13	189	Zona Comercial Frente a la Univ. Ricardo Palma
	13	190	Parque
	13	191	Univ. Ricardo Palma
	13	192	Bembos
			Zona Comercial (galerías)
			Clínica

			Grifo Primax
			Mc Donals
	13	193	Parque y losa deportiva
	13	194	Deposito de la municipalidad
	13	205	Parque
			Losa Deportiva
	13	261	Parque
	13	262	CPAL Centro Peruano de Audición, Lenguaje y Aprendizaje
			Colegio Antares
	13	263	Colegio Hans Christian Anderson
	13	264	Parque
	13	265	Parque
	13	266	Colegio Casuarinas
	13	267	Macho Center (canchas de grass sintético)
	13	268	Parque
	13	269	Plaza Vea y Centro Comercial
	13	270	Parque
	13	271	Esquina Comercial
	13	272	Parque
	13	273	IPAE
	13	274	Parque
	13	275	CASINELLI
	13	276	Colegio "Joan Amos Comenio"
	13	277	Nido — Inicial
			3 Edificios Residenciales
	13	278	Colegio Trener
			Edificio Residencial en construcción
30	13	279	Instituto
30.5	14	258	Edificios en Construcción
			KFC
	14	259	Grifo Primax
	14	260	Grifo Repsol
31	15	176	Pentagonito
	15	177	Plazuela
	15	280	Colegio Magister
	15	281	FERREYROS
	15	282	Conjunto Habitacional
	15	283	GILDEMEISTER
	15	284	DERCO (MAZDA, SUZUKI)
	15	285	Hipódromo de monterito
	15	286	Parroquia Sagrado Corazón de Jesús
	15	287	Colegio Holly Trinity

31	**15**	288	fútbol Plaza (cancha de grass sintético)
			La Cancha (canchas de grass sintético)
32	**16**	171	Parroquia "San Leopoldo"
			Nido "Jesús de Nazaret"
	16	172	Parque
	16	173	Club de leones (canchas de tenis)
	16	174	Parque
33	**16**	175	Plazuela
			cochera
			Tienda

PLANO MASTER-PM-h05

KP	HCA	N°	ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA
33.5	**17**	1 J	Colegio "Carbajal Segura"
	17	1 X	Colegio "JJ Rousseau
	17	2 X	Paradero Evitamiento
			Paradero Javier Prado
	17	3 X	Parque
			Colegio Odontologico del Peru — Consejo Nacional
	17	4 X	4 Edif. De dptos.
	17	5 X	3 Edif. De dptos.
	17	6 X	Parque
	17	7 X	Parque
	17	8 X	Edif. De dptos.
	17	9 X	Edif. De dptos.
	17	10 X	Parque
	17	11 X	Parque
	17	12 X	Conjunto Habitacional "Villa FAP"
			Colegio
			Emape
	17	13 X	Parque Recreativo "Los Anillos"
	17	14 X	Colegio "Quiñones»
	17	15 X	DERCO
			XCMG (maquinarias y camiones)
	17	16 X	Zona Industrial
	17	52 X	Parque
			Losa Deportiva
	17	53 X	Zona Comercial
	17	54 X	Hostal "Las Palmeras"
			Cevicheria Sonia
	17	55 X	Zona Comercial
	17	56 X	Nido Jardín "Jesús Mario y Jose"

	17	57 X	Hotel Ritz
			Hostal
			Edif. Residencial
	17	58 X	Parque
	17	59 X	Movimiento Juan XXII — Casa de Accion Social
	17	60 X	Hostal "L'Baron"
	17	61 X	2 Edif. Residenciales
	17	62 X	Parque
	17	63 X	Colegio "Sta. Fortunata"
	17	64 X	Parque
	17	65 X	Hostal "las Gardenias"
			Hostal "sn. Bartolo»
			Grifo Repsol
			Bomberos Salamanca
35.5	17	66 X	Casa Estancia DOMI (Ministerio de la Mujer)
36	**18**	17 X	OTIS — CARRIER
	18	18 X	Zona Industrial
	18	19 X	Planta Petro America (GAS)
	18		Local JINBEI
	18	20 X	Grupo Ferreyros (UNIMAQ; CAT)
	18	21 X	Zona Industrial
	18	22 X	Zona Industrial
	18	23 X	Grifo Repsol
37	19	24 X	CATIC (venta de maquinarias)
			LIMAGAS
			Placa Centro
			ITERSA
	19	25 X	Emape
	19	26 X	ANGRO (minería — construcción — eventos — succión de pozos sépticos)
37.5	**20**	27 X	Global Dragan — Global Bus
	20	28 X	Camiones VOLKSWAGEN "San Bartolome"
	20	29 X	Colegio Guadalupe — UNI
	20	30 X	IEP Leoncio Prado
	20	31 X	Colegio nacional
	20	32 X	Complejo Deportivo
	20	33 X	Colegio "Ingenieros — UNI"
			Hospedaje
	20	34 X	Hospedaje
	20		Hospedaje "La Cabdita"
	20	35 X	Parque
	20	36 X	Gimnasio Universal Fitness
			Salón de Recepción »Sagitario»

			Hospedaje »Selva"
			Iglesia Universal Evangélica
	20	37 X	Parque
	20	38 X	Parque
	20	39 X	Colegio "Los Precursores"
	20	40 X	Mercado Huascar
	20	41 X	Losa Deportiva
			Parque
	20	42 X	Complejo Deportivo
	20	43 X	CPPQ (insumos quimicos)
	20	44 X	Colegio 0096 "Huascar" UGEL 06
	20	45 X	Plazuela
	20	46 X	Parque
	20	47 X	Mercado "Villa Hermoza"
			Polleria "El Romano»
			Rest. »Xamara"
			Poder Judicial
	20	48 X	Mercado "Sta. Anita"
			Guarderia
	20	49 X	Mercado
	20	50 X	IEP "Santisimo Nombre de Mario" UGEL 06
			IEP "Sn. Judas Tadeo»
	20	51 X	IEIP »Un Mundo Feliz" UGEL 06
	20	67 X	Comisaría de Villa Hermosa
	20	68 X	Sedapal
	20	69 X	Complejo Deportivo »La Atarjea"
	20	70 X	Parque
	20	71 X	"
	20	72 X	IEP Corazón de Jesús»
	20	73 X	Hospedaje
			Parque
			IE 1047 »Juana Infantes Vera"
	20	74 X	Parroquia
	20	75 X	Local para eventos »Comer Villa Mar"
			Losa Deportiva
	20	76 X	Parque
	20	77 X	Grifo
	20	78 X	IEP »Húsares de Junín"
	20	79 X	IEP "Notable Santísima de las Mercedes»
	20	80 X	Parque
	20	81 X	Condominio »Los Girasoles"
	20	82 X	Parque

	20	83 X	Parque
	20	84 X	Hospedaje
	20	85 X	Hospedaje "Rega"
	20	86 X	Parque
	20	11P	Zona Industrial
	20	12P	Mercado 24 de junio
			Grifo Petroperú
	20	13P	Hospedaje »Villa Rica»
	20	15 P	Hostal "Bahía»
			Hospedaje "Ferrocarril"
41	**21**	87 X	Hostal "Ururi"
	21	88 X	Condominios
	21	89 X	Parque con losa deportiva
	21	90 X	Parque con losa deportiva
	21	91 X	Parque con losa deportiva
	21	92 X	Parque con losa deportiva
	21	93 X	Parque
	21	94 X	Parque
41.5	**21**	95 X	UNICON
42	**22**	96 X	Cementerio "El Angel"
43	**23**	97 X	Losa Deportiva
	23	99 X	Feria de Libros
43.5	**24**	98 X	Losa Deportiva
			Losa Deportiva
44	**25**	100X	Zona Comercial
	25	101X	Parque »La Muralla»
	25	102X	Feria
	25	103X	Batallón de Asalto (policía nacional del Perú)
	25	104X	Estación Desamparados
	25	105 X	Palacio de Gobierno
	25	106 X	Plaza de Armas
	25	107 X	Municipalidad de Lima
			Convento Santo Domingo
	25	108 X	Casa Asamblea de la Univ. Garcilaso de la Vega
	25	109 X	Colegio Sto. Tomas de Aquino
			Parque "Sta. Rosa"
			Iglesia "Sta. Rosa
	25	110X	Colegio Monserrat
			Oficinas del Arzobispado de Lima
	25	111X	Parque "Monserrat"
	25	112X	Iglesia Monserrat
			Comisaría de Monserrat

			Residencial Monserrat
	25	117 X	Oficinas del Arzobispado de Lima
	25	118X	Iglesia San Lorenzo
	25	119 X	Iglesia Bautista Misionera
	25	120 X	Comedor Popular
			Plazuela
	25	121 X	Municipalidad del Rimac
			Hostal
	25	122 X	Zona Comercial
	25	123X	Zona Comercial
	25	124X	Zona Comercial
45	25	125 X	Zona Comercial
46	26	113X	Metro
	26	114X	Galerías UNICENTRO
	26	115X	Colegio Pedro Coronado Arrascue
			Losa Deportiva
			Velatorio de la policía
			Comisaría
	26	116X	Estadio San Martín
			Depósito Municipal
	26	127X	Mercado Caquetá

PLANO MASTER_PM-h08

KP	HCA	N°	ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA
47	27	128X	CE 1153 "Canadá"
	27	129X	Mercado
	27	130X	Losa Deportiva
48	28	131X	Losa Deportiva
48.5	29	33	Grifo Pecsa y PGN
	29	132X	Mercado La Merced
	29	133X	IEI Virgen La Merced
			IE 1150 Abraham Zea Carrión
49	30	134X	Centro de Salud "Mirones Bajos"
			IEIN 18 Mirones Bajos
			Convento, Parroquia y Colegio "La Merced"
	30	135X	Parque
	30	136X	IEP "Corazón de Jesús"
	30	137X	IEP "Sr. De Luren"
	30	138X	Hostal
	30	139X	Comisaría de Mirones Bajos
	30	140X	Mercado
	30	141X	Polleria
50	31	142X	Colegio "Marcia Bonifaz"

	31	143X	Colegio "Julio C. Tello"
	31	144X	Colegio "Sn. Juan"
			Guardería
	31	145X	Fabrica OAS
	31	146X	Mercado
	31	50	Taller Pedagógico
	31	51	Parque
51	32	147X	Comisaría "Carmen de la Legua Reynoso"
	32	148X	Alameda
	32	149X	Alameda
	32	150X	Zona Industrial
			Losa Deportiva
	32	151X	Losa Deportiva
	32	152X	IE 5035 "Sn. Rafael"
	32	153X	IEI "Cristo Milagroso"
			Parque
	32	38A	IEP "Virgen de Guadalupe"
	32	39A	Edif. De 5 pisos
	32	40A	Iglesia Cristiana
			Fabrica
			Edif. De 5 pisos
	32	41A	Complejo Comunal 3 de Octubre
	32	42A	Politécnico del Callao
	32	43A	Losa Deportiva
	32	44A	Hospital San José
	32	45A	Zona Comercial (clínicas pequeñas)
	32	46A	Zona Comercial (clínicas pequeñas)
	32	47A	Colegio "Raúl Porras Barrenechea"
			Parroquia "Sagrado Corazón de Jesús y Maria"
	32	48A	Nido "Rayito de Luz"
			Mercado
	32	49A	IE 5043 "Sn. Martín de Porres"
	32	50A	Cuna - Jardín "Mi Carrusel"
	32	51A	Zona Comercial (clínicas pequeñas)
	32	52A	Zona Comercial (clínicas pequeñas)
	32	53A	Alameda Con Juegos Infantiles
	32	54A	Alameda con Losa deportiva
	32	55A	PRONEI Cuna - Jardín
	32	56A	Parque
	32	63	Colegio Augusto Salazar Bondy
	32	64	Losa Deportiva
52	32	71	Grifo Siroco

53	**33**	29A	Comedor Popular "Juventud Chalaca"
	33	30A	Colegio "Juan Francisco de la Bodega Q"
	33	31A	IEP "Little House"
			IEP "Melvin John"
			Local Social Asociación de Propietarios "Bella Unida"
	33	32A	Losa Deportiva
	33	33A	Parque
	33	34A	MINKA
			ESSALUD
	33	35A	Almacenes Chevrolet
			logística
			Shalom
			Fabrica Trébol
			Zona Industrial
	33	36A	Zona Industrial
54	**34**	27A	Iglesia Cristiana "Amparo de la Roca"
54.5	**35**	24A	Parque con losa deportiva
	35	25A	IEI Nº 101
	35	26A	RANSA
	35		Zona Industrial
	35	28A	Parque
55	**36**	10A	Parque con losa deportiva
			Fabrica Laminera
	36	11A	Zona Industrial
	36	12A	RANSA BIRRACK
	36	13A	Parque
	36	14A	Parque
	36	15A	Comisaría Ramón Castilla
			Colegio 5046 "José Gálvez Egusquiza"
	36	16A	Nido "Niño Jesús"
			Nido "Virgen de los Angeles"
	36	17A	IEP "Húsares de Junín"
	36	18A	Parroquia "Sta. Ana"
			Nido "Sta. Ana"
	36	19A	IE 5048 "Mariscal Castilla"
			Local Comunal "Mariscal Castilla"
	36	22A	Mercado "San José"
	36	23A	Parque con losa deportiva
56	**37**	20A	Colegio "Las Americas"
	37	21A	Guardería
	37	9A	Grifo Repsol
			VOPAK

			Chancadora de piedra
57	38	4A	RANSA
	38	5A	Parque con losa deportiva
	38	6A	Parque con losa deportiva
	38	7A	Centro de Salud "Juan Pablo II"
PLANO MASTER-PM-h09			
KP	**HCA**	**N°**	**ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA**
58	39	3A	TRAMARSA
59	40	1A	PANAN PERU
			Zona Industrial
	40	2A	Zona Industrial
			INDUS
			OLVICSA
	40	56	Zona Industrial
			MIA PERU
			Terreno del Ministerio de Transportes y Comunicaciones
60	41	44	Alconsa (almacenes)
	41		Terminal Portuario Peruano TPD
	41		RANSA
	41	54	Zona Industrial
	41	55	Zona Industrial
	41		ALSA Almacenes Logístico S.A.
	41		RECOLSA
	41		ALJOP
61	42	40	AEROMARPE (almacenera aeromarítimo sa)
	42		ALMAGROUP
	42	41	UNIMAR
	42	42	INUPESA
	42	43	Rest. "Don Coco"

Pagina dejada en blanco

PLANO MASTER-PM-h02 RAMAL

DISTRITOS	CLUSTER	KP	HCA	N°	ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA
VILLA EL SALVADOR	CONCHAN	13.5	1	1 L	Grifo Import — Export Orkaraz service SRL
	CONCHAN		1	2 L	Centro Médico y Boticas del pueblo
	CONCHAN		1	3 L	Colegio "La Inmaculada" (inic. — prim. — sec.)
	CONCHAN		1	4 L	Colegio "Johannes Kepler
	CONCHAN		1	5 L	Local en alquiler para eventos
	CONCHAN		1	6 L	Mercado
	CONCHAN		1	7 L	Cancha Sintética (frente al colegio Juan Valer)
	CONCHAN		1	9 L	Elektra
					construcción de un megacentro
	CONCHAN		1	10 L	Grifo Primax
	CONCHAN		1	11 L	Losa deportiva
	CONCHAN		1	12 L	Paradero ET "los Chinos»
	CONCHAN		1	13 L	2 edificios
					Grifo Repsol
	CONCHAN		1	14L	Parque
					Mercado
					Centro médico de la parroquia "La Sagrada Familia"
	CONCHAN		1	15 L	Parroquia "la Sagrada Familia"
					Iglesia Evangelista
					Parque
					Centro de Salud Villa Alejandro
					Centro Cultural "Sto. Toribio de Mogrovejo"

					Gerencia Municipal ZONA "E"
					Pollería
	CONCHAN		**1**	**16 L**	Colegio Ricardo Lara Bonilla
	CONCHAN		**1**	**17 L**	Clínica Barrantes
					Pollería Venturas
	CONCHAN		**1**	**18 L**	Parque
					Instituto "Reyna de los Ángeles"
					Colegio Part. Abelardo Quiñones
	CONCHAN		**1**	**19 L**	Hospedaje
	CONCHAN		**1**	**20 L**	Edificio
	CONCHAN		**1**	**21 L**	Grifo Repsol
					Grifo Petroperú
	CONCHAN		**1**	**22 L**	Pollería
	CONCHAN		**1**	**23 L**	Grifo Nuevo Perú
	CONCHAN		**1**	**24 L**	Nido "El Buen Maestro»
					Hospedaje
	CONCHAN		**1**	**25 L**	Mercado 13 de Agosto
	CONCHAN		**1**	**26 L**	Complejo deportivo "Hipólito Unanue"
	CONCHAN		**1**	**27 L**	Losa deportiva
					Colegio "Marie Curie"
					Iglesia Cristiana "las Brisas”
	CONCHAN		**1**	**28 L**	Nido”Mi Mundo Infantil”
	CONCHAN		**1**	**29 L**	Wawa wasi
					Colegio "San Andrés”
					Wawa wasi

				Iglesia Evangelista
CONCHAN		**1**	**30 L**	Parque con juegos infantiles
CONCHAN		**1**	**31 L**	Pollería "Jas"
CONCHAN		**1**	**32 L**	Colegio "Max Uhle"
				Losa deportiva
				I E P "Gloria Jesús de Villa" (inic. — prim)
CONCHAN		**1**	**33 L**	Puesto de Salud "Brisas de Pachacamac"
CONCHAN	**14**	**2**	**45 P**	Colegio "Ricardo Palma"
CONCHAN		**2**	**46 P**	Centro Médico "MEDISOL"
CONCHAN		**2**	**47 P**	Parque
CONCHAN		**2**	**48 P**	Losa deportiva
CONCHAN		**2**	**49 P**	Colegio "Montesorri"
CONCHAN		**2**	**50 P**	Colegio "Reina Carmelita"
CONCHAN		**2**	**51 P**	Mercado
CONCHAN		**2**	**52 P**	Grifo Chama
CONCHAN		**2**	**53 P**	Billar
CONCHAN		**2**	**54 P**	Pollería "Micaela"
				Chifa
CONCHAN		**2**	**55 P**	Pollería "Estrella Azul"
				Pollería "El Pollo Bravo"
CONCHAN		**2**	**56 P**	Hostal s/nombre
				Billar
				Mercado
CONCHAN		**2**	**57 P**	2 casas de 3 pisos

CONCHAN		2	**58 P**	2 edificios
				Colegio
CONCHAN		2	**59 P**	Policlínico "Sr. De los Milagros”
CONCHAN		2	**60 P**	Colegio ”Leoncio Prado"
				Colegio ”San Antonio Abad»
				Losa deportiva
				Colegio "Jorge Chávez"
				Hostal Waikiki
CONCHAN		2	**61 P**	Pollería ”Súper Pollo"
				Colegio »Británico"
				2 edificaciones con mas de 3 pisos
CONCHAN		2	**62 P**	Hostal ”Selva Alegre"
CONCHAN		2	**63 P**	Sedapal
				Campo Huáscar
CONCHAN		2	**64 P**	Plazuela
CONCHAN		2		Colegio
CONCHAN		2	**65 P**	Mercado
				Losa deportiva
				M HH "Oasis de Villa"
CONCHAN		2	**66 P**	Grifo ETEPSA
				Construcción con mas de 4 pisos
				Grifo Primax
CONCHAN		2	**67 P**	Local en alquiler para eventos
CONCHAN		2	**68 P**	comedor popular
CONCHAN		2	**69 P**	Colegio "El Rosario"

					Losa deportiva
					Nido "Mi Jardín Querido"
	CONCHAN		2	**70 P**	Colegio "Juan Pablo Vizcardo Y Guzmán»
	CONCHAN		2	**71 P**	Mercado en la berma central
	CONCHAN		2	**72 P**	Hostal
	CONCHAN		2	**73 P**	Colegio »Norton»
	CONCHAN		2	**74 P**	Grifo Primax
					Hostal s/nombre
	CONCHAN		2	**75 P**	Sauna — Piscina
					Colegio — Inabif — "Sta. Bernardina"
					Losa deportiva
					Paradero línea »Huáscar»
	CONCHAN		2	**76 P**	Grifo Repsol
					Iglesia Cristiana "BET EL»
	CONCHAN		2	**77 P**	Construcción con mas de 4 pisos
	CONCHAN		2	**78 P**	M HH "Edilberto Ramos"
					Salón de Recepciones
	CONCHAN		2	**79 P**	Bomba de Sedapal
					Casas en construcción (terrenos grandes)
	CONCHAN		2	**80 P**	Local comunal
	CONCHAN		2	**81 P**	Losa deportiva
					Pollería
					Grifo Repsol
	CONCHAN		2	**82 P**	Amplio Local (alt. KM 24.5)
	CONCHAN		2	**83 P**	Cementos Lima

	CONCHAN		2	84 P	Cementos Lima
	CONCHAN		2	85 P	Grifo Pecsa
	CONCHAN		2	86 P	UNICON
	CONCHAN		2	87 P	Izquierdo y Casafranca "construcciones Metálicas" (en Construcción)
					Hostal s/nombre
	CONCHAN		2	88 P	Deposito de maquinarias
	CONCHAN		2	89 P	M HH "Familias Unidas de Villa"
	CONCHAN		2	90 P	3 Hostales
	CONCHAN		2	91 P	Colegio
	CONCHAN		2	92 P	San Martín Contratistas
	CONCHAN		2	93 P	Grifo
					Restaurante grande
	CONCHAN		2	94 P	Fabrica "LA CASA"
	CONCHAN		2	95 P	Terreno de la Univ. Tecnológica del Perú (UTP)
	CONCHAN		2	98	Losa deportiva
VILLA MARIA DEL TRIUNFO		17	3	33V	Colegio "Stella Maris»
			3	34V	Mercado "Las Conchitas"
			3	35V	Losa deportiva
			3	36V	Colegio "The Annie World»
					Casa de 4 pisos
			3	37V	Losa deportiva
			3	38V	Colegio "Ciro Alegria" (entre tacna y Gral. Córdova)
			3	39V	Nido "Mi Segundo Hogar"
			3	40V	Iglesia Evangelista
			3	41 V	Casa de mas de 3 pisos

		3	43V	Colegio "Cruz saco»
		3		Hostal "JR"

PLANO MASTER-PM-h03 RAMAL

DISTRITOS	CLUSTER	KP	HCA	N°	ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA
CHORRILLOS - SURCO	CHORRILLOS		4	199	Británico
	CHORRILLOS		4	200	Hotel "Los Jazmines"
					Hotel "Sahara»
					Frigorífico °IMPELSA"
					Tienda de venta de grifería
	CHORRILLOS		4	202	Hostal "Zafiro"
	CHORRILLOS		4	207	UNIQUE
	CHORRILLOS		4	208	Grifo Primax
					Plaza Vea
	CHORRILLOS		4	209	Grifo Repsol
	CHORRILLOS		4	210	Odontomall
					Odontoterapia
					Polleria Norky%
	CHORRILLOS		4	211	Multiagencias de seguridad
					ESSALUD
	CHORRILLOS		4	212	Campo Deportivo
	CHORRILLOS		4	213	Grifo GW
	CHORRILLOS		4	214	Mercado modelo
					Parroquia Nstra. Sra. Del Monte Carmelo
	CHORRILLOS		4	215	Parque

				Inicial Little "Maria de Cervello"
				Nido "Huellitas de Belén"
				Polleria "Kandinsky"
CHORRILLOS		4	216	Pentamall (en construcción)
CHORRILLOS		4	217	Parque
CHORRILLOS		4	218	Mercado
CHORRILLOS		4	219	Colegio "Sta. Rosa de America"
				Parque con juegos infantiles
CHORRILLOS		4	220	Pizza Hut
				Parque
CHORRILLOS		4	221	Chifa
				Polleria
CHORRILLOS		4	222	Parque con juegos infantiles y losa deportiva
CHORRILLOS		4	223	Parque
CHORRILLOS		4	224	Iglesia de los testigos de Jehová
				Mercado "San Antonio de Surco»
CHORRILLOS		4	225	Mall Plaza Real
CHORRILLOS		4	226	Grifo Primax
CHORRILLOS		4	227	Complejo Habitacional
CHORRILLOS		4	228	Escuela de Oficiales de la policía
CHORRILLOS		4	229	Escuela Pre—Cadetes "PRAXIS"
				Colegio IEP "Flor de Oro"
CHORRILLOS		4	230	Complejo Habitacional "los Balcones de Chorrillos"
CHORRILLOS		4	231	Complejo Habitacional
				Hipermercado Cerámico "Celima»
				Grifo Repsol

CHORRILLOS		4	**232**	Grifo Repsol
CHORRILLOS		4	**233**	Grifo Repsol
CHORRILLOS		4	**234**	Hospedaje
CHORRILLOS		4	**235**	Cevicheria
				Polleria
				Grifo Repsol
				talleres de mecánica y pequeflas tiendas
CHORRILLOS		4	**236**	Mercado Sta. Rosa
CHORRILLOS		4	**237**	Zona Comercial
CHORRILLOS		4	**238**	Dirección de Policía Fiscal
				Cochera y deposito "El Álamo"
CHORRILLOS		4	**239**	Sedapal
				Caja Metropolitana
CHORRILLOS		4	**240**	Grifo Primax
				Grifo Repsol
				Ferreteria »Rosita"
CHORRILLOS		4	**241**	Mi Banco
				Rest. Dar
				Hostal "La Pensión #2"
				Financiera Edyticar
CHORRILLOS		4	**242**	Tragamonedas
				Financiera Confianza
CHORRILLOS		4	**243**	Banco Continental
				Banco Scotiabank
CHORRILLOS		4	**244**	Teatro Municipal
CHORRILLOS		4	**245**	Mercado

CHORRILLOS		4	**246**	Colegio Maria Auxiliadora
				Losa Deportiva
				Biblioteca Municipal
CHORRILLOS		4	**247**	Construcción de Estadio
CHORRILLOS		4	**248**	Estación del Metropolitano
				Losa Deportiva
				INPE
				Campos Deportivos de la Policía
				Inst. Nacional de rehabilitación
CHORRILLOS		4	**249**	Losa Deportiva
CHORRILLOS		4	**250**	Losa Deportiva
CHORRILLOS		4	**251**	Nido
				Parque con juegos infantiles
				Capilla
				Colegio Inmaculada Concepción
CHORRILLOS		4	**252**	Local Comunal
				Iglesia
				Nido Caminito de colores
				Parque
CHORRILLOS		4	**253**	Edificios en Construcción
CHORRILLOS		4	**254**	Edificios en Construcción
CHORRILLOS		4	**255**	Centro de Atención Surcana CAS "Villa Alegre"
CHORRILLOS		4	**256**	Colegio "Luis F. de las Casas Grieve" CDI 593
				Losa Deportiva
CHORRILLOS		4	**257**	Losa Deportiva

PLANO MASTER-PM-h04 RAMAL					
DISTRITOS	**CLUSTER**	**KP**	**HCA**	**N°**	**ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA**
SAN BORJA - SURCO - SURQUILLO - MIRAFLORES	**ANGAMOS**	**28**	**5**	**178**	Comisaría de Chacarrilla del Estanque
					Asoc. De Agricultura
					Parroquia "Santísimo Nombre de Jesús"
	ANGAMOS		**5**	**179**	Colegio "Santísimo Nombre de Jesús"
	ANGAMOS		**5**	**180**	Parque
	ANGAMOS		**5**	**181**	Grifo Repsol
					Colegio
	ANGAMOS		**5**	**1 S**	Zona Residencial
					5 edif. De dptos.
					1 edif. En construcción
	ANGAMOS		**5**	**2 S**	Empresa s/nombre
					Nido — Jardín "De Colores"
	ANGAMOS		**5**	**3 S**	Edif. Residencial (Dptos)
	ANGAMOS		**5**	**4 S**	Nido — Jardín "Niño Activo»
					2 edif. De dptos.
					Asamblea Nacional de Rectores
	ANGAMOS		**5**	**5 S**	Serpost
					Zona Comercial
					Edif. De Dptos
	ANGAMOS		**5**	**6 S**	Clínica Dental Cabrera
					Rest. "Mis Costillita"

	ANGAMOS		**5**	**7 S**	Centro de Estimulación Temprana "Quiero Aprender"
					Zona Comercial
	ANGAMOS		**5**	**8 S**	Spa Enredos
					Pizzería "El Picollo"
					Centro de Estética "KALA»
					Banco Continental
	ANGAMOS		**5**	**9 S**	Edif. De Dptos
					Veterinaria Bendezu
					Odontología Integral Odontovera»
	ANGAMOS		**5**	**10 S**	Spa
					Spa Nair Studio
					Mapfre
					Parroquia
					Condominio
	ANGAMOS		**5**	**11 S**	Don Mamino
					Edif. De Dptos
	ANGAMOS		**5**	**12 S**	Colegio Mater Christi
					Edif. De Dptos
					construcción de Edif. De Dptos
	ANGAMOS		**5**	**13 S**	"Twins"
					Estética Integral
	ANGAMOS		**5**	**14 S**	Odontofresh
					Clínica Dental
					Edif. De Dptos
	ANGAMOS		**5**	**15 S**	Panadería Buon Di

					Avícola San Fernando
					Zona Residencial
	ANGAMOS		**5**	**16 S**	Condominio
					Edif. De Dptos
					Rest. "Las Salas"
					Parque
					Gym
					Chifa
	ANGAMOS		**5**	**17 S**	Parque
					Empresa s/nombre
					3 edif. De dptos.
	ANGAMOS		**5**	**18 S**	Hotel Residencial "Caminos del Inca"
					Cevicheria "Lobo de Mar"
					Edif. Residencial (Dptos)
	ANGAMOS		**5**	**19 S**	3 edif. De dptos.
					Chifa
	ANGAMOS		**5**	**20 S**	Cuna — Jardín "Manitas"
					3 edif. De dptos.
	ANGAMOS		**5**	**21 S**	Edif. De Dptos
					Ernp. »Gambe!"
					Nova Skin Medical Integral
	ANGAMOS		**5**	**22 S**	Parque
	ANGAMOS		**5**	**23 S**	Plaza Vea
					Pizzería "Los Faroles»
					Domino % Pizza

					Gym Sport Life
					C.C. Chacarrilla
	ANGAMOS		**5**	**24 S**	Tragamonedas
					Decorlux
					Zona Comercial
	ANGAMOS		**5**	**25 S**	Parque
	ANGAMOS		**5**	**26 S**	4 edif. De Dptos.
	ANGAMOS		**5**	**27 S**	3 edif. De dptos.
	ANGAMOS		**5**	**28 S**	Piscina y cancha deportiva
					3 edif. De dptos.
					1 edif. En construcción
	ANGAMOS		**5**	**29 S**	6 edif. De dptos.
					Parque
	ANGAMOS		**5**	**30 S**	Parque
					Rest. "Cabaña Vista Alegre»
					1 edif. En construcción
					Edificio de Oficinas
					Ace Home Center (cochera)
	ANGAMOS		**5**	**31 S**	estación de Luz del Sur
	ANGAMOS		**5**	**32 S**	6 edif. De dptos.
	ANGAMOS		**5**	**33 S**	Parque
	ANGAMOS		**5**	**34 S**	Zona Comercial
	ANGAMOS		**5**	**35 S**	OMNIAMEDIC
					4 edif. De Dptos.
	ANGAMOS		**5**	**36 S**	Zona Comercial

	ANGAMOS		**5**	**37 S**	Zona Comercial
					Parroquia San Atanasio del Pedregal
					Nido "Mis Sonrisas"
	ANGAMOS		**5**	**38 S**	Rest. "Isla Escondida"
					Protemax
					Piscina
	ANGAMOS		**5**	**39 S**	Club "La Calera" (CEREBAN)
					SENATI
					Colegio
	ANGAMOS		**5**	**40 S**	Zona Comercial
	ANGAMOS		**5**	**41 S**	Parque
	ANGAMOS		**5**	**42 S**	Edif. Empresarial
					Zona Comercial
	ANGAMOS		**5**	**43 S**	Me Home Center
					Tragamonedas
					Lavandería
					Grifo Primax
	ANGAMOS		**5**	**44 S**	Zona Comercial
	ANGAMOS		**5**	**45 S**	Zona Comercial
	ANGAMOS		**5**	**46 S**	Zona Comercial
	ANGAMOS		**5**	**47 S**	Zona Comercial
					Wong
	ANGAMOS		**5**	**48 S**	Zona Comercial
	ANGAMOS		**5**	**49 S**	Zona Comercial
	ANGAMOS		**5**	**50 S**	Edif. De Dptos

	ANGAMOS		**5**	**51 S**	Edif. De Dptos (toda la mz.)
	ANGAMOS		**5**	**52 S**	Edif. De Dptos
	ANGAMOS		**5**	**53 S**	Parque
	ANGAMOS		**5**	**54 S**	Edif. De Dptos
	ANGAMOS		**5**	**55 S**	Edif. De Dptos
					Clínica Zegarra
	ANGAMOS		**5**	**56 S**	Edif. De Dptos
					Iglesia Bautista "Vida Nueva"
					Toulouse Lautrec
	ANGAMOS		**5**	**57 S**	Edif. De oficinas
	ANGAMOS		**5**	**58 S**	Rest. "La Falle"
	ANGAMOS		**5**	**59 S**	Condominio
	ANGAMOS		**5**	**60 S**	Edif. De Dptos
	ANGAMOS		**5**	**61 S**	Tienda de Muebles "COUNEAL"
					2 edif. De dptos.
	ANGAMOS		**5**	**62 S**	1 edif. En construcción
	ANGAMOS		**5**	**63 S**	Centro de idiomas de la Católica
					Clínica Estética Dr. Luis Barrenechea
					Instituto de Ojos "Primavera"
					BCP
	ANGAMOS		**5**	**64 S**	SONY
					ALDO & CO
	ANGAMOS		**5**	**65 S**	CHILIZ
					STARBUCKS
					Casa Gourmet

	ANGAMOS		**5**	**66 S**	Tanta
					Delicas
					Artisan
	ANGAMOS		**5**	**67 S**	Rest. "La Casa del Asador»
					Colegio "AGNUS DEI»
					Rest. "La Bomdonniere"
	ANGAMOS		**5**	**68 S**	Peluquería "AMARIGE"
	ANGAMOS		**5**	**69 S**	Parque
	ANGAMOS		**5**	**70 S**	La Bistecca
					Arq. Studio
					Rest. José Antonio
	ANGAMOS		**5**	**71 S**	Cevicheria "Punta Sal"
					Nido
	ANGAMOS		**5**	**72 S**	Kilimajero
					Laboratorios Clínicos »ROE»
					Instituto Neutrociencias
					Centro Nacer
	ANGAMOS		**5**	**73 S**	Casino "Tahiti»
					Muebles New International
					Banco HSBC
	ANGAMOS		**5**	**74 S**	Agencia Movistar
					Banco Continental
	ANGAMOS		**5**	**75 S**	Instituto Veterinario HILL'S
					Panadería San Antonio
					BOCATTA

					Colchones Rosen
	ANGAMOS		**5**	**76S**	Parrilladas ANTIKA
					SKY TELECOM
	ANGAMOS		**5**	**77 S**	Univ. Peruana de Arte "ORVAL"
					Colegio Instituto de Niños Especiales
					Canchas deportivas
	ANGAMOS		**5**	**78 S**	Edif. De Dptos (toda la mz.)
	ANGAMOS		**5**	**79 S**	Parque
	ANGAMOS		**5**	**80 S**	Edif. De Dptos
					Zona Comercial
	ANGAMOS		**5**	**81 S**	Parque
	ANGAMOS		**5**	**82 S**	Asoc. Nacional de Magistrados del Perú
					Club Loreto
					2 edif. De dptos.
	ANGAMOS		**5**	**83 S**	Rest "Embarcadero 41"
					3 edif. De dptos.
	ANGAMOS		**5**	**84 S**	Parque
	ANGAMOS		**5**	**85 S**	Nido "Unity Christian School»
					Edif. De Dptos
	ANGAMOS		**5**	**86 S**	Edif. De Dptos con comercio en 1er. Piso
	ANGAMOS		**5**	**87 S**	Complejo Deportivo "Juan XXIII"
					Municipalidad de San Borja
	ANGAMOS		**5**	**88 S**	Losa Deportiva
	ANGAMOS		**5**	**89 S**	Grifo Repsol
	ANGAMOS		**5**	**90 S**	Comisaría de San Borja

					Mercado
					Salón Para Eventos
					Plazuela
					Edif. De Dptos
	ANGAMOS		**5**	**91 S**	Clínica de Especialidades Medicas
					Zona Comercial
					Nido de la Municipalidad de San Borja
	ANGAMOS		**5**	**92 S**	casino — Rest. "Gianmarco"
	ANGAMOS		**5**	**93 S**	Complejo Residencial
	ANGAMOS		**5**	**94 S**	Complejo Residencial
	ANGAMOS		**5**	**95 S**	Centro especial Básico "Maria Auxiliadora"
	ANGAMOS		**5**	**96 S**	IE Romeo Luna Victoria
					Edif. De Dptos
	ANGAMOS		**5**	**97 S**	Parque
					Clínica Muñoz
	ANGAMOS		**5**	**98 S**	Cancha de Grass Sintético
	ANGAMOS		**5**	**99 S**	Conjunto Residencial
	ANGAMOS		**5**	**100S**	Parque Municipal
					Polideportivo
					Bomberos

PLANO MASTER-PM-h04 RAMAL (2)

DISTRITOS	CLUSTER	KP	HCA	N°	ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA
SAN ISIDRO - MIRAFLORES - JESUS MARIA PUEBLOLIBRE	ANGAMOS		6	1 A	Colegio Ntra. Sra. Del Rosario
					Parque
	ANGAMOS		6	2A	Nido Ntra. Sra. Del Rosario
	ANGAMOS		6	3A	Edif. De Dptos.
					Hotel "Los Tulipanes"
					Grifo Pecsa
	ANGAMOS		6	4A	5 edif. De dptos.
	ANGAMOS		6	5A	Taller de Arte Creativo
	ANGAMOS		6	6A	Grifo Repsol
	ANGAMOS		6	7A	Edificios de oficinas y Dptos.
	ANGAMOS		6	8A	Mz. De edif. De Oficinas
	ANGAMOS		6	9A	Parque
	ANGAMOS		6	10A	4 edif. De dptos.
	ANGAMOS		6	11A	Nido del Ministerio del Interior
	ANGAMOS		6	12A	Local de cerámicas Celima
	ANGAMOS		6	13 A	Colegio "Manuel Nuflez Butron"
	ANGAMOS		6	14 A	Univ. San Martín de Porres
	ANGAMOS		6	15 A	Zona Comercial de venta de cerámicos y otros
	ANGAMOS		6	16 A	Zona Comercial de venta de cerámicos y otros
	ANGAMOS		6	17 A	Zona Comercial de venta de cerámicos y otros
	ANGAMOS		6	18 A	Estadio del colegio Ricardo Palma
	ANGAMOS		6	19 A	Grifo Primax

ANGAMOS		6	**20 A**	Open Plaza Angamos
ANGAMOS		6	**21 A**	Cementerio
				estadio Municipal de surquillo
ANGAMOS		6	**22 A**	Comisaría
ANGAMOS		6	**23 A**	Zona Comercial (mecánicas)
				Iglesia Evangelista Pentecostal del Perú
				Capilla Ntra. Sra. de la Misericordia
ANGAMOS		6	**24 A**	Zona Comercial (mecánicas)
ANGAMOS		6	**25 A**	Edif. De Dptos.
ANGAMOS		6	**26 A**	Nido "TURDAY"
				Edif. De Dptos.
ANGAMOS		6	**27 A**	Edif. De Dptos.
ANGAMOS		6	**28 A**	ICT (Formación y Orientación Laboral)
				Min. De Educación (capacitación Técnica productiva)
ANGAMOS		6	**29 A**	7 edif. De Dptos.
ANGAMOS		6	**30 A**	Parque
				Edif. De Dptos.
ANGAMOS		6	**31 A**	edificios residenciales
ANGAMOS		6	**32 A**	Grifo Repsol
				Centro Comercial
ANGAMOS		6	**33 A**	Grifo ORUE (gas)
ANGAMOS		6	**34 A**	Tienda AUDI
				tienda SEAT
				Japan Autos
				Tienda Volswagen
				Siemens

				ANTALIS
				Conjunto Residencial
ANGAMOS		6	**35 A**	Conjunto Residencial
ANGAMOS		6	**36 A**	C.C. Renata
				Zona Comercial
ANGAMOS		6	**37 A**	Edif. De Dptos.
ANGAMOS		6	**38 A**	Conjunto Residencial
ANGAMOS		6	**39 A**	Mi banco
				Grifo Petroperu
				Edif. De Dptos.
ANGAMOS		6	**40 A**	Nido "Mi Dulce Despertar"
				Rest. "La Carroza»
ANGAMOS		6	**41 A**	Mercardo
				Asistencia Medica
				Complejo Deportivo
ANGAMOS		6	**42 A**	Hospedaje »Fostagui»
				Tiendas Yamaha
				Mavila
ANGAMOS		6	**43 A**	Residencial
ANGAMOS		6	**44 A**	Rest. »Surquillano"
				Edif. De Dptos.
				Zona Comercial
ANGAMOS		6	**45 A**	Zona Comercial
				Hostal "Géminis"
ANGAMOS		6	**46 A**	Zona Comercial
ANGAMOS		6	**47 A**	Zona Comercial

				Scotiabank
ANGAMOS		6	**48 A**	Colegio
				Mercado
				Zona Comercial
ANGAMOS		6	**49 A**	Ace Home Center Maestro
				Zona Comercial
ANGAMOS		6	**50 A**	Castor (Venta de maderas)
ANGAMOS		6	**51 A**	UTILEX
				Kia Motors
ANGAMOS		6	**52 A**	Tienda Toyota
				Placa Centro
ANGAMOS		6	**53 A**	ITETE
				Maquinarias "SOKMAQ"
				Zona Comercial
ANGAMOS		6	**54 A**	Casinelli
ANGAMOS		6	**55 A**	Editorial Navarrete
ANGAMOS		6	**56 A**	Dpto. de Emergencias (comisaría)
ANGAMOS		6	**57 A**	Grifo "El Peruanito"
ANGAMOS		6	**58 A**	San Fernando
ANGAMOS		6	**59 A**	Univ. San Pablo
ANGAMOS		6	**60 A**	Iglesia Cristiana "Fuente de Vida»
ANGAMOS		6	**61 A**	Colegio 7024
				Parroquia Jesús Diosesamos
ANGAMOS		6	**62 A**	Edificio de Oficinas
				Zona Comercial

ANGAMOS		6	**63 A**	Grifo Primax Inter Floor Grifo Servigas
ANGAMOS		6	**64 A**	INEI Zona comercia EFC Proveedores
ANGAMOS		6	**65 A**	Zona Comercia
ANGAMOS		6	**66 A**	Zona Comercia
ANGAMOS		6	**67 A**	Zona Comercia
ANGAMOS		6	**68 A**	Zona Comercia
ANGAMOS		6	**69 A**	Zona Comercia Grifo Primax Edificio de Oficinas
ANGAMOS		6	**70 A**	Zona Comercial
ANGAMOS		6	**71 A**	Edif. De Dptos.
ANGAMOS		6	**72 A**	Zona Comercial
ANGAMOS		6	**73 A**	Conjunto Residencial
ANGAMOS		6	**74 A**	Empresa s/nombre Grupo Autopar
ANGAMOS		6	**75 A**	Edif. De Dptos. Empresa s/nombre
ANGAMOS		6	**76 A**	Municipalidad de Surquillo Comisaría
ANGAMOS		6	**77 A**	Bomberos
ANGAMOS		6	**78 A**	Grifo Pecsa

ANGAMOS		6	79 A	Veterinaria "La Estación"
ANGAMOS		6	80 A	Grifo Pecsa
				Edificio de Oficinas
ANGAMOS		6	81 A	Zona Comercial
				Mercado Modelo de Surquillo
				4 edif. De dptos.
				Edif. De Dptos.
				Cevicheria
				Gimnasio
				Iglesia De Dios
ANGAMOS		6	82 A	Edif. De Dptos.
ANGAMOS		6	83 A	Clínica Odontología Universidad Cientifica del Sur
ANGAMOS		6	84 A	Luz del Sur
ANGAMOS		6	85 A	Zona Comercial
ANGAMOS		6	86 A	Zona Comercial
ANGAMOS		6	87 A	Hotel "Business"
ANGAMOS		6	88 A	Iglesia evangélica Coreana
				Clínica ESSALUD "Suarez"
ANGAMOS		6	89 A	Pastelería VLADY
ANGAMOS		6	90 A	Colegio "Villa Maria"
ANGAMOS		6	91 A	Parroquia Villa
ANGAMOS		6	92 A	Edif. De Dptos.
				Huaca Pucllana
ANGAMOS		6	93 A	Huaca Pucllana
ANGAMOS		6	94 A	6 Edif. De dpto.
ANGAMOS		6	95 A	Edif. De Dptos.

ANGAMOS		6	**96 A**	Edif. De Dptos.
ANGAMOS		6	**97 A**	Opción Toyota
				Galería de Arte
ZONA OESTE		6	**98 A**	7 edif. De dpto.
ZONA OESTE		6	**99 A**	3 Edif. De dpto.
ZONA OESTE		6	**100 A**	4 Edif. De dpto.
ZONA OESTE		6	**101 A**	Iglesia Cristiana
ZONA OESTE		6	**102 A**	Colegio Maria Reina
ZONA OESTE		6	**103 A**	Edif. De Dptos.
				Edif. De Oficinas
				Edif. De Dptos.
ZONA OESTE		6	**104 A**	Banco Continental
ZONA OESTE		6	**105 A**	Banco Scotiabank
				Edif. De Oficinas
ZONA OESTE		6	**106 A**	Zona Comercial
ZONA OESTE		6	**107 A**	Colegio Maria Reina
ZONA OESTE		6	**108 A**	La Bistecca
				Banco Interbank
ZONA OESTE		6	**109 A**	BCP
ZONA OESTE		6	**110 A**	Zona Comercia
ZONA OESTE		6	**111 A**	Zona Comercia
ZONA OESTE		6	**112 A**	Zona Comercia
ZONA OESTE		6	**113 A**	Zona Comercia
ZONA OESTE		6	**114 A**	Zona Comercia
ZONA OESTE		6	**115 A**	Zona Comercia
ZONA OESTE		6	**116 A**	Zona Comercia

ZONA OESTE		6	**117 A**	Zona Comercia
ZONA OESTE		6	**118 A**	Zona Comercia
ZONA OESTE		6	**119 A**	Zona Comercia
				Hotel Conquistadores
ZONA OESTE		6	**120 A**	Zona Comercial
ZONA OESTE		6	**121 A**	Zona Comercial
				JET PERO
				Banco Continental
				BEMBOS
ZONA OESTE		6	**122 A**	Iglesia Virgen del
ZONA OESTE		6	**123 A**	C.C. Camino Real
				Galería Conquistador
				C. Empresarial
ZONA OESTE		6	**124 A**	Edif. De Oficinas
				TNT
				Edif. Residencial
ZONA OESTE		6	**125 A**	Edif. Residencial
ZONA OESTE		6	**126 A**	Rest. Lon Hong
				Hotel Foresta
				Clínica Libertadores
ZONA OESTE		6	**127 A**	VIVANDA
				Banco Interbank
				Banco Continental
				Edif. Residencial
ZONA OESTE		6	**128 A**	Edif. Residencial
ZONA OESTE		6	**129 A**	Parque Lima golf Club

ZONA OESTE		6	**130 A**	Mz. De Edificios residenciales
ZONA OESTE		6	**131 A**	Edif. De Dptos.
ZONA OESTE		6	**132 A**	Colegio Sta. Ursula
ZONA OESTE		6	**133 A**	Geraldine
				Edif. De Oficinas
				Banco Continental
				IPM
				Zona Comercial
ZONA OESTE		6	**134 A**	Embajada de España
ZONA OESTE		6	**135 A**	Torre Empresarial (telefónica)
				1er. Piso Zona Comercial
ZONA OESTE		6	**136 A**	Estudio de Abogados
ZONA OESTE		6	**137 A**	PROM PERO
ZONA OESTE		6	**138 A**	Edif. De Dptos.
ZONA OESTE		6	**139 A**	Edif. De Dptos.
ZONA OESTE		6	**140 A**	Edif. De Dptos.
ZONA OESTE		6	**141 A**	Edif. De Dptos.
ZONA OESTE		6	**142 A**	Edif. De Dptos.
ZONA OESTE		6	**143 A**	Parque
ZONA OESTE		6	**144 A**	Edif. De Dptos.
				Hotel residencial
ZONA OESTE		6	**145 A**	Edif. De Dptos.
ZONA OESTE		6	**146 A**	Edif. De Dptos.
ZONA OESTE		6	**147 A**	Embajada de Egipto
				Parque
ZONA OESTE			**148 A**	Edif. De Oficinas

ZONA OESTE		6	**149 A**	Parque
				Embajada de la Republica Popular de China
				Edif. De Dptos.
ZONA OESTE		6	**150 A**	Edif. De Dptos.
				Laboratorios ROE
ZONA OESTE		6	**151 A**	Edif. De Dptos.
				KFC
ZONA OESTE		6	**152 A**	Parroquia San Felipe Apóstol
ZONA OESTE		6	**153 A**	Estudio de Abogados
ZONA OESTE		6	**154 A**	Colegio »Ingenieros»
ZONA OESTE		6	**155 A**	Mz. De Edificios residenciales
ZONA OESTE		6	**156 A**	Edif. De Optas.
ZONA OESTE		6	**157 A**	Edif. De Dptos.
ZONA OESTE		6	**158 A**	UPC
				CIBERTED
				Residencial San Felipe
				Complejo Naval
ZONA OESTE		6	**159 A**	Colegio "Sophianum
ZONA OESTE		6	**160 A**	Residencial San Felipe
ZONA OESTE		6	**161 A**	Edif. De Dptos.
				Pizzería "Papa Jones"
				Colegio de Notarios del Perú

PLANO MASTER-PM-h05 RAMAL					
DISTRITO	**CLUSTER**	**KP**	**HCA**	**N°**	**ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA**
SAN LUIS - LA VICTORIA	**LA VICTORIA**		**7**	**2 J**	Oficinas de Piscinas PEGASA
	LA VICTORIA		**7**	**3 J**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**4 J**	RIN RED
	LA VICTORIA		**7**	**5 J**	Zona Comercial
					Hostal Trébol
	LA VICTORIA		**7**	**6 J**	Oficinas de Nextel
	LA VICTORIA		**7**	**7 J**	UNMSM Facultad de Veterinaria
	LA VICTORIA		**7**	**8 J**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**9 J**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**10J**	Plaza Vea
					Colegio Sta. Angela
	LA VICTORIA		**7**	**11 J**	Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**12J**	Iglesia Cristiana y Misionera
					ONCOSALUD
	LA VICTORIA		**7**	**13J**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**14J**	Colegio Cristo Salvador
	LA VICTORIA		**7**	**15J**	CEP San Martín de Porres
	LA VICTORIA		**7**	**16J**	Cevicheria "Sabor Marino"
	LA VICTORIA		**7**	**17J**	Hotel Palmeta
					Video Pub "La Cabarlita"
	LA VICTORIA		**7**	**18J**	Zona Comercial
					Mercado
	LA VICTORIA		**7**	**19J**	Zona Comercial

					ESSALUD
	LA VICTORIA		**7**	**20J**	Zona Comercial
					Comisaría de Salamanca
	LA VICTORIA		**7**	**21J**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**22J**	MINSA DISA IV UMA ESTE centro de Salud Salamanca
	LA VICTORIA		**7**	**23J**	Centro de prevención al niño y el Adolescente de Salamanca
	LA VICTORIA		**7**	**24J**	Rest. "El Buen Sabor"
					Hotel
	LA VICTORIA		**7**	**25J**	DAICHI MOTORS
					Central Eléctrica
					2 hostales
	LA VICTORIA		**7**	**26J**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**27J**	Municipalidad de San Luis
	LA VICTORIA		**7**	**28J**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**29J**	Plazuela
	LA VICTORIA		**7**	**30J**	Hospedaje "Mistr
	LA VICTORIA		**7**	**31J**	Bollería "NARCH"
	LA VICTORIA		**7**	**32J**	Bollería "Leña y Carbón"
	LA VICTORIA		**7**	**33J**	Nido Perulina
	LA VICTORIA		**7**	**34J**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**35J**	Zona Comercial
					Nido Travesuras
					Peluquería "Ene
	LA VICTORIA		**7**	**36J**	Nido Rainbom
	LA VICTORIA		**7**	**37J**	Centro Privado Inmaculado de San Luis

	LA VICTORIA		**7**	**38J**	Zona Comercial (cevicherias)
	LA VICTORIA		**7**	**39 J**	Zona Comercial (cevicherias)
	LA VICTORIA		**7**	**40J**	Hostal "La Cascada"
	LA VICTORIA		**7**	**41 J**	Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**42J**	Banco Continental
	LA VICTORIA		**7**	**43J**	Banco Scotiabank
	LA VICTORIA		**7**	**44J**	Banco Interbank
					BCP
	LA VICTORIA		**7**	**45J**	Zona Comercial (cevicherias)
					Hotel "Rosa Toro"
					Inst. de sistemas de la UNI
	LA VICTORIA		**7**	**46J**	Zona Comercial
					Hostal "san Antonio"
	LA VICTORIA		**7**	**47J**	Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**48J**	Polideportivo San Borja
					Hospital del Niño
	LA VICTORIA		**7**	**49J**	Mercado
					Grifo Pecsa
					Taller de autos
	LA VICTORIA		**7**	**50J**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**51J**	Grifo Repsol
					Oficinas de Telefónica
	LA VICTORIA		**7**	**52J**	Cancha de Tenis
	LA VICTORIA		**7**	**53J**	Oficinas Campo Fe
	LA VICTORIA		**7**	**54J**	Rest. SATORI

	LA VICTORIA		**7**	**55J**	Local de Honda
	LA VICTORIA		**7**	**56J**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**57J**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**58J**	servicios Inmobiliarios COLDWELL E3ANKER
	LA VICTORIA		**7**	**59J**	FLEBOCENTER
	LA VICTORIA		**7**	**60J**	LEROBE arte de Clase Mundial
	LA VICTORIA		**7**	**61J**	Hostal "San Luis"
					Nido
					Centro de Abastos
	LA VICTORIA		**7**	**62J**	Rest. "La esquina Colombiana"
					SUNARP
					Cevicheria "La Pantera"
	LA VICTORIA		**7**	**63J**	Colegio "Los Educadores"
	LA VICTORIA		**7**	**64J**	Mercado
	LA VICTORIA		**7**	**65J**	Hotel "Sudamericana"
	LA VICTORIA		**7**	**66J**	Losa deportiva
					Posta Medica
					Ceo Técnico Profesional "San Luis"
	LA VICTORIA		**7**	**67 J**	Parque Zonal Túpac Amaru
					Instituto Peruano del Deporte IPD
					Policlínica San Ramón
					Inicial "My Little House"
	LA VICTORIA		**7**	**69J**	Colegio San Juan Masias
	LA VICTORIA		**7**	**70J**	IEIP "Oh Cielito"
					Colegio "Don Bosco"

				Nido Jardín "Villa Jardín"
LA VICTORIA		**7**	**71J**	Parque
LA VICTORIA		**7**	**72J**	Mercado "San Pedro"
LA VICTORIA		**7**	**73J**	Colegio "11pac Amaru"
LA VICTORIA		**7**	**74J**	Hotel "Oro inn"
LA VICTORIA		**7**	**75J**	Parque
LA VICTORIA		**7**	**76J**	Nido "Mi Niño Divino"
LA VICTORIA		**7**	**77J**	Nido "Gotitas de Rocio"
LA VICTORIA		**7**	**78 J**	Parque
LA VICTORIA		**7**	**79 J**	Local del Grupo Romero
LA VICTORIA		**7**	**80 J**	Zona Comercial
				Complejo Empresarial
LA VICTORIA		**7**	**81 J**	Zona Empresarial
LA VICTORIA		**7**	**82J**	Zona Comercial y Empresarial
LA VICTORIA				EPENSA
LA VICTORIA		**7**	**83J**	Grifo Primax
LA VICTORIA		**7**	**84J**	Parque
				Colegio "Dora Mayer"
				Colegio "Pequeños Talentos"
LA VICTORIA		**7**	**85J**	NATCLAR — Laboratorios
LA VICTORIA		**7**	**86J**	METRO
				Mercedez Bens
				Local para eventos
LA VICTORIA		**7**	**87J**	Hostal
				ONP

					SOLDDI
					Zona Comercial (venta de autos)
	LA VICTORIA		**7**	**88J**	Zona Comercial (venta de autos)
	LA VICTORIA		**7**	**89 J**	Zona Comercial (venta de autos)
	LA VICTORIA		**7**	**90J**	HYUNDAI
	LA VICTORIA		**7**	**91 J**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**92J**	Parque
					CLARO
					Hostal "Sol de Oro"
	LA VICTORIA		**7**	**93J**	Sauna
					Emp. Trans. VIA
					emp. Trans. ETUPSA
	LA VICTORIA		**7**	**94J**	Zona Comercial (venta de autos)
	LA VICTORIA		**7**	**95J**	Zona Comercial (venta de autos) y Empresarial
	LA VICTORIA		**7**	**96J**	Grifo Primax
	LA VICTORIA		**7**	**97J**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**98J**	Emp. Trans. Cruz del Sur
	LA VICTORIA		**7**	**99J**	Instituto Diego Thompson
	LA VICTORIA		**7**	**1 N**	Unv. San Martín de Porras Facultad de Odontología
	LA VICTORIA		**7**	**2 N**	Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**3 N**	Zona Comercial
					IEP "Nazareno"
	LA VICTORIA		**7**	**4 N**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**5 N**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**6 N**	Zona Comercial

	LA VICTORIA		**7**	**7 N**	Grifo PKGAS
					Fabrica KIWIGEN
	LA VICTORIA		**7**	**8 N**	Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**9 N**	Emp. Trans. "Antesana"
					Emp. Trans. "Molina"
	LA VICTORIA		**7**	**10 N**	Grifo Arriola
					Fabrica PanPyc
	LA VICTORIA		**7**	**11 N**	Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**12 N**	Auditorio Municipal de San Luís
	LA VICTORIA		**7**	**13 N**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**14 N**	Zona Comercial
					Hyundai (venta de auto partes)
					Mundo Maquinarias
					RONCO
					Emp. Trans. Libertadores
	LA VICTORIA		**7**	**15 N**	Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**16 N**	NSK RODASUR
					Grifo "El Torito"
	LA VICTORIA		**7**	**17 N**	Edificio "san Andrés"
					Colegio "San Luís"
	LA VICTORIA		**7**	**18 N**	Mercado de Frutas
	LA VICTORIA		**7**	**19N**	BCP
	LA VICTORIA		**7**	**20N**	Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**21 N**	Grifo Repsol
	LA VICTORIA		**7**	**22 N**	Grifo Repsol

	LA VICTORIA		**7**	**23 N**	Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**24N**	CEBE n' 10 "Solidaridad"
					Colegio Pedro A. Labarthe
	LA VICTORIA		**7**	**25 N**	IE "Cesar Vallejo"
	LA VICTORIA		**7**	**26 N**	Conjunto Habitacional del Cerro el Pino
	LA VICTORIA		**7**	**27 N**	Grifo Repsol
	LA VICTORIA		**7**	**28 N**	Grifo
	LA VICTORIA		**7**	**29 N**	Grifo Repsol
	LA VICTORIA		**7**	**30 N**	Grifo GW
	LA VICTORIA		**7**	**1**	Edif. De dptos.
	LA VICTORIA		**7**	**2**	Nido "Ondas Pequeflitas"
	LA VICTORIA		**7**	**3**	Emp. Alimenticia SERCONSFA
	LA VICTORIA		**7**	**4**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**5**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**6**	2 Edif. De dptos.
	LA VICTORIA		**7**	**7**	Grifo Repsol
	LA VICTORIA		**7**	**8**	Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**9**	Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**10**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**11**	Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**12**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**13**	Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**14**	Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**15**	Zona Comercial
					IEP "Antonio Cavoli"

	LA VICTORIA		7	16	Zona Comercial
	LA VICTORIA		7	17	Zona Comercial
	LA VICTORIA		7	18	Zona Comercial
	LA VICTORIA		7	19	Colegio 1129 "Corazón de Jesús" UGEL 03
	LA VICTORIA		7	20	Parque
	LA VICTORIA		7	21	Colegio "Reina de las Arneritas"
					Cochera
					Mercado
					Edif. De dptos.
	LA VICTORIA		7	22	Zona Comercial
	LA VICTORIA		7	23	Zona Comercial
	LA VICTORIA		7	24	Zona Comercial
					Centro de Rehabilitación Física Personal
					Clínica del Otorrino
	LA VICTORIA		7	25	Parque
	LA VICTORIA		7	26	Mercado Balconcillo
	LA VICTORIA		7	27	Nido Jardín "Sta. Ana"
					Parque
	LA VICTORIA		7	28	Zona Comercial
					Grifo Estación Canada GNV
					Hotel "Solid Gold"
	LA VICTORIA		7	29	Local TOYOTA
	LA VICTORIA		7	30	Colegio Sta. Ana
	LA VICTORIA		7	31	Colegio "Miguel A. Buonarrotl"
					Hostal

	LA VICTORIA		**7**	**32**	Emp. Trans. Soyuz
					Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**33**	Zona Comercial
					Grifo GLP
	LA VICTORIA		**7**	**34**	Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**35**	Residencial "Las Esmeralda"
	LA VICTORIA		**7**	**36**	Colegio "Luz de Maria" UGEL 03
	LA VICTORIA		**7**	**37**	3 Edif. De dptos.
	LA VICTORIA		**7**	**38**	Hostal
	LA VICTORIA		**7**	**39**	Nido "Sonrisas"
					IEP "Gral. Div. Rafael Hoyos Rubio"
					IEP Nido "Niño de Jesús"
	LA VICTORIA		**7**	**40**	Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**41**	Zona Comercial
					Grifo "Mahanaim
					Tragamonedas "Wins"
	LA VICTORIA		**7**	**42**	Unidad Vecinal Matute
	LA VICTORIA		**7**	**43**	Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**44**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**45**	Parque
	LA VICTORIA		**7**	**46**	METRO
	LA VICTORIA		**7**	**47**	Ernp. Transp. LINEA
					Talleres
	LA VICTORIA		**7**	**48**	Mercado
					Conjunto Habitacional

					Colegio Saco Oliveros
					IE santiago Antunez de Mayolo UGEL 03
	LA VICTORIA		**7**	**49**	Grifo Petroperu
	LA VICTORIA		**7**	**50**	Galerías
	LA VICTORIA		**7**	**51**	Edif. Residencial
	LA VICTORIA		**7**	**52**	Estadio Alejandro Villanueva
	LA VICTORIA		**7**	**53**	Zona con Emp.. de Transp. y Carga
	LA VICTORIA		**7**	**54**	Zona con Emp.. de Transp. y Carga
	LA VICTORIA		**7**	**55**	Zona con Emp.. de Transp. y Carga
	LA VICTORIA		**7**	**56**	Zona con Emp.. de Transp. y Carga
	LA VICTORIA		**7**	**57**	Talleres Mecánicos
	LA VICTORIA		**7**	**58**	Estación de Radio Patrulla
	LA VICTORIA		**7**	**59**	Complejo Deportivo "Barrio Obrero"
	LA VICTORIA		**7**	**60**	Nido "Idelfonso"
	LA VICTORIA		**7**	**61**	Grifo Primax
	LA VICTORIA		**7**	**62**	Zona con Emp.. de Transp. y Carga
	LA VICTORIA		**7**	**63**	Local del Municipio de la *toda (área de limpieza)
	LA VICTORIA		**7**	**64**	Zona Comercial (auto partes)
					Banco Continental
					Financiera Edyficar
	LA VICTORIA		**7**	**65**	Iglesia
	LA VICTORIA		**7**	**66**	Plaza Manco Cópec
	LA VICTORIA		**7**	**67**	Municipalidad de la Victoria
	LA VICTORIA		**7**	**68**	Grifo Siroco Gas
	LA VICTORIA		**7**	**69**	Zona Comercial

	LA VICTORIA		**7**	**70**	METRO
	LA VICTORIA		**7**	**71**	Empresa de Transportes
	LA VICTORIA		**7**	**72**	Empresa de Transportes
	LA VICTORIA		**7**	**73**	CETPRO Colegio "Manuela Felicia Gomez"
	LA VICTORIA		**7**	**74**	Grifo Repsol
	LA VICTORIA		**7**	**75**	Grifo Primax
	LA VICTORIA		**7**	**76**	Unidad Vecinal
	LA VICTORIA		**7**	**77**	Cine Star Victoria
					Grifo
	LA VICTORIA		**7**	**78**	Centro Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**79**	Federación Deportiva de Tenis de Mesa
	LA VICTORIA		**7**	**80**	Grifo Repsol
	LA VICTORIA		**7**	**81**	Ernp. Transp. SHALOM" (carga)
	LA VICTORIA		**7**	**82**	Colegio IE 1105 UGEL 03 "La Sagrada Familia"
	LA VICTORIA		**7**	**83**	Federación de Trabajadores de Construcción Civil del Perú
	LA VICTORIA		**7**	**84**	Colegio "La Merced"
					Edif. Residencial
	LA VICTORIA		**7**	**85**	Complejo deportivo de la Municipalidad
	LA VICTORIA		**7**	**86**	Residencial "El Porvenir"
	LA VICTORIA		**7**	**87**	Residencial "El Porvenir"
					Residencial "El Porvenir"
					Grifo ASSA
	LA VICTORIA		**7**	**89**	Zona Comercia
	LA VICTORIA		**7**	**90**	Zona Comercia
	LA VICTORIA		**7**	**91**	Zona Comercia

	LA VICTORIA		**7**	**92**	Zona Comercia
	LA VICTORIA		**7**	**93**	Zona Comercia
	LA VICTORIA		**7**	**94**	Zona Comercia
	LA VICTORIA		**7**	**95**	Zona Comercia
	LA VICTORIA		**7**	**96**	Zona Comercia
					Parque
	LA VICTORIA		**7**	**97**	Residencial Porvenir"
	LA VICTORIA		**7**	**98**	Residencial Porvenir"
	LA VICTORIA		**7**	**99**	Colegio E. Vivar"
	LA VICTORIA		**7**	**100**	Inst Edu. Superior Técnico Publico Arturo Sabroso Montoya
					Colegio 1107 "Javier Prado"
	LA VICTORIA		**7**	**102**	residencial
	LA VICTORIA		**7**	**103**	Centro de Rehabilitación Personal ESSALUD
	LA VICTORIA		**7**	**104**	Hospital Almenara
					Zona Comercial
					3 Hostales
	LA VICTORIA		**7**	**105**	Centro Medico Servan
	LA VICTORIA		**7**	**106**	UNMSM Facultad de Medicina
					Morgue Central
	LA VICTORIA		**7**	**107**	Zona Comercial (funerarias)
	LA VICTORIA		**7**	**108**	Inst nacional de Emergencias
					Clínica Dr. Luís Quito
	LA VICTORIA		**7**	**109**	Colegio "Isabel La Católica"
	LA VICTORIA		**7**	**110**	Residencial "Matute"
	LA VICTORIA		**7**	**111**	Zona Comercial

					Guardería
	LA VICTORIA		**7**	**112**	Hostal "Ibiza Inn"
	LA VICTORIA		**7**	**113**	Grifo Energigas
	LA VICTORIA		**7**	**114**	Tragamonedas "Fargo"
	LA VICTORIA		**7**	**115**	Zona Comercial (parabrisas)
	LA VICTORIA		**7**	**116**	Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**117**	Grifo Pecsa
					Zona Comercial
	LA VICTORIA		**7**	**118**	Grifo Pecsa
SANTA ANITA	**C. CENTRAL**		8	**1A**	Parque
	C. CENTRAL		8	**2A**	PAVCO VINDUT
					ESTILOS
					Centro Comercial
					JIN BEI
					COATS
	C. CENTRAL		8	**3A**	Terreno cerrado
					Zona Comercial
					SEDAPAL
					Grifo Repsol
	C. CENTRAL		8	**4A**	Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	**5A**	Grifo PGN
	C. CENTRAL		8	**6A**	IEN 500 "El Bosque" UGEL 06
					Bollería "El Dorado"
					Gimnasio
	C. CENTRAL		8	**7A**	Mercado

	C. CENTRAL		8	**8A**	Jac Motors
	C. CENTRAL		8	**9A**	Zona Comercial
					INDUMOTORS
	C. CENTRAL		8	**10A**	Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	**11A**	Fabrica SAYON
	C. CENTRAL		8	**12A**	Midas Gas
					Premier Motor
					ACE Motors
					Lancaster
	C. CENTRAL		8	**13A**	Fabrica
	C. CENTRAL		8	**14A**	Almacenes IZUSU
	C. CENTRAL		8	**15A**	Frigorífico Playa
	C. CENTRAL		8	**16A**	Grifo Primax
					HALEMA
					Local de UNAS Universidad Nacional San Agustín
					Fabrica
					Terminal Terrestre
	C. CENTRAL		8	**17A**	Nido "Mi Pequeño Hogar"
	C. CENTRAL		8	**18A**	Colegio "Belén"
					Salón del Reino de los Testigos de Jehová
					Camal INPELSA
	C. CENTRAL		8	**19A**	Zona Comercial (carnicerías)
					Camal de Yerbateros
	C. CENTRAL		8	**20A**	Hospital San Juan de Dios
					Tienda TOYOTA

	C. CENTRAL		8	**21A**	Grifo Repsol
					MITSUBISHI
					Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**22A**	Banco Continental
					Zona Comercial
					Colegio "Divino Maestro"
					Colegio "Niño Jesús de Praga"
	C. CENTRAL		8	**23A**	Parque
	C. CENTRAL		8	**24A**	Zona Comercial
					BCP
	C. CENTRAL		8	**25A**	BF GOODRICH NEUMA PERÚ
	C. CENTRAL		8	**26A**	Grifo Primax
					Zona Industrial
					Almacén Aduanero
	C. CENTRAL		8	**27A**	KIA MOTORS
					YUEJIN
	C. CENTRAL		8	**28A**	Zona Industrial
					Grifo Primax
	C. CENTRAL		8	**29A**	DERCO
					Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**30A**	Selsa
					Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**31A**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**32A**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**33A**	Artesco

					Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**34A**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**35A**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**36A**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**37A**	Macisa
					Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**38A**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**39A**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**40A**	Zona Industrial
					Grifo
	C. CENTRAL		8	**41A**	Hostal "Morocco"
					Zona Industrial
					Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**42A**	ARTECOLA
					Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**43A**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**44A**	Zona Comercial y Empresarial
					grifo VIJOGAS
	C. CENTRAL		8	**45A**	Zona Industrial y Empresarial
	C. CENTRAL		8	**46A**	Zona Industrial y Empresarial
	C. CENTRAL		8	**47A**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**48A**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**49A**	Industrias Surge
					Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**50A**	Zona Industrial

	C. CENTRAL		8	**51A**	Rest. "Dorita"
					Rest. "Mechita"
	C. CENTRAL		8	**52A**	Bosch
	C. CENTRAL		8	**53A**	Hospedaje "Tordiv"
	C. CENTRAL		8	**54A**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**55A**	Zona Industrial
					Grifo Petroperu
					Industrias NOVA
					Complejo Deportivo
	C. CENTRAL		8	**56A**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**57A**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**58A**	Grifo Las Torres
	C. CENTRAL		8	**59A**	Zona Industrial
					Emp. Logista del Pacifico
	C. CENTRAL		8	**60A**	Zona Comercial
					Estadio Municipal de San Luis
					Mi Banco
	C. CENTRAL		8	**61A**	ESSALUD
	C. CENTRAL		8	**62A**	Colegio "la Cantuta"
	C. CENTRAL		8	**63A**	Zona Industrial
					Banco Continental
	C. CENTRAL		8	**64A**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8		Banco Interbank
	C. CENTRAL		8		BCP
	C. CENTRAL		8	**65A**	Zona Industrial

					Grifo Alta Vidda
	C. CENTRAL		8	66A	Zona Industrial
					Canchas de grass sintetico "El Pino"
	C. CENTRAL		8	67A	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	68A	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	69A	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	70A	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	71A	Zona Industrial
					Mesil (equipos hidráulicos para camiones)
					MAQUIPERU
					Fabrica ALL WOMAN
	C. CENTRAL		8	72A	Fabrica JOAQUIN MIRO
	C. CENTRAL		8	73A	Parque
	C. CENTRAL		8	74A	Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	75A	Grifo Primax
					Transportes Manrique

PLANO MASTER-PM-h05 RAMAL (2)

DISTRITO	CLUSTER	KP	HCA	N°	ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA
				1 S	Fabrica DON FENG
				2 S	Zona Industrial
					Reniec
				3 S	Parque
				4 S	Parque
				5 S	Estación de Bomberos
				6 S	Templo Adventista del 7mo. DIA
				7 S	Polleria Kokis
				8 S	Mercado Ficus
				9 S	Parque
				10S	Colegio San Martín de Porrees
				11S	Colegio Abraham Valdelomar
				12S	CENE Inicial San Martín de Porrees
				13S	Parque
				14S	Centro Cultural "Orgullo Peruano"
				15S	Parque
				16S	Local Comunal de Santa Anita
					Parque y Losa deportiva
				17S	Colegio Ntra. Sra. Del Rosario
				18S	Nido estrellitas Kids House
					Centro de estimulación Kids House
				19S	Municipalidad de Santa Anita
				20S	Colegio Pre Universitario CIBERT — UNI

			21S	Parque
			22S	Comedor Popular
			23S	Grifo Pecsa
			24S	Zona Comercial
			25S	Hostal
				Instituto Latino
			26S	Fabrica Frito Lay's
			27S	Cochera de camiones
			28S	Losa deportiva
			29S	Parque
			30S	IEP "Garabatos"
			31S	Losa deportiva
			32S	Terreno cercado
			33S	Conjunto Residencial
			34S	Hospedaje
			35S	Centro Cardiológico
			36S	Hospedaje "Fonicito"
			37S	Zona Comercial
			38S	Zona Comercial
			39S	Centro Medico Mayo
			40S	Losa deportiva
			41S	Parque
			42S	Parroquia San Alfonso M. de Ligoria
				Colegio José A. Encinas
			43S	Colegio Santo Domingo
			44S	Guardería "Rayitos de Luz"

				45S	Colegio Solazar Bondy
				46S	Parque
				47S	Hotel
				48S	Nido "Kids Create"
				49S	Fabrica PROSA
				50S	Colegio Santa Anita
				51S	Universidad "San Martín de Porres"
				52S	Algodonera Continental
				53S	Colegio Inicial "San Ignacio de Loyale
				54S	Parque
				55S	Colegio — Academia "Diego Thompson"
				56S	Colegio José Maria Arguedas
SAN TA ANIT A	**C. CENTRAL**		8	**1 Z**	Parque
	C. CENTRAL		8	**2 Z**	Hostal
	C. CENTRAL		8	**3 Z**	Hostal
	C. CENTRAL		8	**4 Z**	Parque
					Parrilladas "Reyes"
	C. CENTRAL		8	**5 Z**	Zona Comercial
					Paradero de Micro
					Cochera de Camiones

	C. CENTRAL		8	6 Z	Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	7 Z	UGEL 06 Colegio Ingenieros — UNI
					Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	8 Z	Bar — Video Pub
	C. CENTRAL		8	9 Z	UGEL 06 IEP Julio C. Tello
	C. CENTRAL		8	10Z	Parque
	C. CENTRAL		8	11Z	Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	12Z	Parque
	C. CENTRAL		8	13Z	Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	14Z	Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	15Z	Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	16Z	Fabrica Cerámicas OCEANO
	C. CENTRAL		8	17Z	Fabrica Chipy
	C. CENTRAL		8	18Z	Mercado Ceres
	C. CENTRAL		8	19Z	Almacén
	C. CENTRAL		8	20Z	San Fernando
	C. CENTRAL		8	21Z	Backus
	C. CENTRAL		8	22Z	Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	23Z	Hospedaje
	C. CENTRAL		8	24Z	Hospedaje "El Edén"
	C. CENTRAL		8	25Z	Rocky's
					Hostal
					Norlry's
					Hostal "Fabu"
					Cerámica San Lorenzo

					Pio's Chicken
					Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	**26Z**	Grifo Primax
					Metro
	C. CENTRAL		8	**27Z**	Huaco "Puruchuco"
	C. CENTRAL		8	**28Z**	Colegio Especial Primaria "Corazón de Jesús"
					Parque
	C. CENTRAL		8	**29Z**	Grifo Repsol
					Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	**31Z**	Hostal
					Hostal — Sauna
					Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	**32Z**	Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	**33Z**	Grifo Primax
	C. CENTRAL		8	**34Z**	Hostal "Mach"
					Hostal
	C. CENTRAL		8	**35Z**	IEP Pre universitario "Monte Sinar
	C. CENTRAL		8	**36Z**	Caja Municipal de Cuzco
					Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	**37Z**	Hostal "Prince"
					Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	**38Z**	Zona Comercial
					BCP
	C. CENTRAL		8	**39Z**	Parque con juegos infantiles y losa deportiva
					Parroquia

	C. CENTRAL		8	**40Z**	Sunat
	C. CENTRAL		8	**41Z**	Mercado Mayorista
	C. CENTRAL		8	**42Z**	Mercado Productores
	C. CENTRAL		8	**43Z**	Terreno de la Municipalidad de Vitarte
	C. CENTRAL		8	**44Z**	Hospital Hermilio Valdizan
					Hospital Jorge Voto Bemoles Corpancho
					Clínica Geriátrica San Isidro Labrador
					Química Suiza
	C. CENTRAL		8	**45Z**	INTERNATIONAL venta de camiones y buses
					3 terrenos cercados
	C. CENTRAL		8	**46Z**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**47Z**	Piso Pack
	C. CENTRAL		8	**48Z**	Toyota Mitsui
					HYUNDAY
					Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**49Z**	Parque
	C. CENTRAL		8	**50Z**	Nido "Los Educadores"
	C. CENTRAL		8	**51Z**	Parque
	C. CENTRAL		8	**52Z**	Grifo Pecsa
					Polleria "el Gordo"
	C. CENTRAL		8	**53Z**	Hostal
	C. CENTRAL		8	**54Z**	Colegio Privado San Patricio
	C. CENTRAL		8	**55Z**	Hostal
					Parque
	C. CENTRAL		8	**56Z**	Grifo Petroperu

	C. CENTRAL		8	**57Z**	Parque
	C. CENTRAL		8	**58Z**	Hostal "Villa"
	C. CENTRAL		8	**59Z**	Hospedaje
					Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	**60Z**	IEP "Sinai"
	C. CENTRAL		8	**61Z**	Rest. "Apurimeño"
	C. CENTRAL		8	**62Z**	Losa Deportiva
	C. CENTRAL		8	**63Z**	Mercado
	C. CENTRAL		8	**64Z**	Hostal "Géminis"
	C. CENTRAL		8	**65Z**	TECSUP
	C. CENTRAL		8	**66Z**	Almacenes de Wong y Metro
	C. CENTRAL		8	**67Z**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**68Z**	Cochera de maquinarias y camiones
					Colegio "Saco °Uveros"
					Fabrica Montarla
	C. CENTRAL		8	**69Z**	Grifo Pecsa
	C. CENTRAL		8	**70Z**	AVON
					Editorial Navarrete
	C. CENTRAL		8	**71Z**	Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	**72Z**	Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	**73Z**	Zona Comercial
					Hospedaje
					Rest. "Especies del Mar"
	C. CENTRAL		8	**74Z**	Grifo GV Santa Rosa
	C. CENTRAL		8	**75Z**	Banco de la Nación

					Banco Interbank
					Financiera Confianza
					Rest. "El Mesón"
					PAYLESS
					Agencia Movistar
					Campo Ferial "Polvos Celestes"
					Tragamonedas
	C. CENTRAL		8	**76Z**	Norky's
					Banco Continental
					Banco de Comercio
					Banco de la Nación
					Caja Huancayo
					Tiendas BATA
					Polleria
	C. CENTRAL		8	**77Z**	KFC
					BCP
					Financiera Edyficar
					Mercado
	C. CENTRAL		8	**78Z**	Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	**79Z**	Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	**80Z**	Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	**1 V**	Asociación de Fútbol "Froma" (canchas de gran sintético)
					4 Edif. De dptos.
	C. CENTRAL		8	**2 V**	5 Edif. De dptos.
	C. CENTRAL		8	**3 V**	Parque

	C. CENTRAL		8	4 V	Parque
	C. CENTRAL		8	5 V	Edif. De dptos.
	C. CENTRAL		8	6 V	Veterquimica Perú
	C. CENTRAL		8	7 V	Hostal
	C. CENTRAL		8	8 V	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	9 V	Parque
					Nido
	C. CENTRAL		8	10 V	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	11 V	3 Edif. De dptos.
	C. CENTRAL		8	12 V	Zona Industrial
					ITESSA (textiles)
					Rivero Diesel (venta de motores)
					Papelera CONTINENTAL
					FUNT GROUP
					Fundición General
	C. CENTRAL		8	13 V	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	14 V	Zona Industrial
					Grifo Petroperu
	C. CENTRAL		8	15 V	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	16 V	Parque
	C. CENTRAL		8	17 V	Zona Industrial
					Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	18 V	Zona Industrial
					Colegio 1229 "JAPAM"
	C. CENTRAL		8	19 V	Zona Industrial

	C. CENTRAL		8	**20 V**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**21 V**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**22 V**	Clínica de Rehabilitación
	C. CENTRAL		8	**23 V**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**24 V**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**25 V**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**26 V**	Parque
	C. CENTRAL		8	**27 V**	Colegio Elvira García y García
	C. CENTRAL		8	**28 V**	Edif. De dptos.
					Edif. De Oficinas
	C. CENTRAL		8	**29 V**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**30 V**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**31 V**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**32 V**	Hostal "Antonio"
	C. CENTRAL		8	**33 V**	Rest. "Moche"
					Centro Medico "Kimed"
	C. CENTRAL		8	**34 V**	Tabacalera
	C. CENTRAL		8	**35 V**	Zona Industrial
					Zona Comercial
					Discoteca Fiesta
					Discoteca Holiday
					Discoteca Kankun
	C. CENTRAL		8	**36 V**	Zona Comercial
					Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**37 V**	Zona Comercial

	C. CENTRAL		8	**38 V**	Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	**39 V**	Parque
	C. CENTRAL		8	**40 V**	Faber Castell
	C. CENTRAL		8	**41 V**	Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	**42 V**	Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	**43 V**	Mega Muebles
	C. CENTRAL		8	**44 V**	ATENTO
	C. CENTRAL		8	**45 V**	Club Arabe "Hebraica"
	C. CENTRAL		8	**46 V**	ACE HOME CEN1ER
	C. CENTRAL		8	**47 V**	IYCO Fire Security
	C. CENTRAL		8	**48 V**	Grifo M gas
	C. CENTRAL		8	**49 V**	Casinelli
	C. CENTRAL		8	**50 V**	Decor Center
	C. CENTRAL		8	**51 V**	Grifo Repsol
					Zona Industrial
					Zona Comercial
	C. CENTRAL		8	**52 V**	Cancha de grasasintético
	C. CENTRAL		8	**53 V**	Zona Comercial y empresarial
	C. CENTRAL		8	**54 V**	Deposito de Aduanas
	C. CENTRAL		8	**55 V**	MODASA
					MAS1ERCOL
					CLARIANT
	C. CENTRAL		8	**56 V**	MODASA
					UFT TRUCK PERU SA
					MERCK

					RECORD
					Negociaciones Horizonte
					Quad Graphics
	C. CENTRAL		8	**57 V**	Zona Industrial
	C. CENTRAL		8	**58 V**	Zona Industrial
					Rest. "Las Terrazas"
LA MOLINA	**LA MOLINA**		**9**	**59 V**	Clínica Montefiori
					2 Edif. De dptos.
	LA MOLINA		**9**	**60 V**	Rest. "Bahía Secreta"
	LA MOLINA		**9**	**61 V**	Parque
	LA MOLINA		**9**	**62 V**	Parque
	LA MOLINA		**9**	**63 V**	Edif. De dptos.
	LA MOLINA		**9**	**64 V**	UNIFE
	LA MOLINA		**9**	**65 V**	Parque
	LA MOLINA		**9**	**66 V**	Grifo Primax
	LA MOLINA		**9**	**67 V**	Colegio Inicial Ingenieros — UNI
	LA MOLINA		**9**	**68 V**	Grifo Repsol
	LA MOLINA		**9**	**69 V**	Starbucks
	LA MOLINA		**9**	**70 V**	HYUNDAI
	LA MOLINA		**9**	**71 V**	KFC
	LA MOLINA		**9**	**72 V**	Mc Donald's
	LA MOLINA		**9**	**73 V**	Inka Golf Club
					Banco Scotiabank
	LA MOLINA		**9**	**74 V**	Grifo Primax
	LA MOLINA		**9**	**75 V**	Zona Comercial

	LA MOLINA		**9**	**76 V**	C.C. Camacho
					Supermercado Wong
	LA MOLINA		**9**	**77 V**	Condominio
	LA MOLINA		**9**	**78 V**	Parque
	LA MOLINA		**9**	**79 V**	Parroquia Ntra. Sra. De la Reconciliación
					Organización Parroquiana de la Salud
					Organización Mundial de la Salud
	LA MOLINA		**9**	**80 V**	Kindergarden "Aprendiendo Jugando"
	LA MOLINA		**9**	**81 V**	Nido Forever Kids
	LA MOLINA		**9**	**82 V**	Colegio Roosevelt
	LA MOLINA		**9**	**83 V**	Local de empresa
					3 Edif. De dptos.
	LA MOLINA		**9**	**84 V**	Local deportivo
	LA MOLINA		**9**	**85 V**	Parque
	LA MOLINA		**9**	**86 V**	Parque
	LA MOLINA		**9**	**87 V**	Centro de Estimulación Temprana "Kinder's Paradise"
	LA MOLINA		**9**	**88 V**	Nido "Descubriendo el Mundo"
	LA MOLINA		**9**	**89 V**	2 Edif. De dptos.
	LA MOLINA		**9**	**90 V**	Parroquia
	LA MOLINA		**9**	**91 V**	IE 008 "Jesús y Maria La Molina"
					Parque con losa deportiva

PLANO MASTER_PM-h05 RAMAL (3)

DISTRITO	CLUSTER	KP	HCA	N°	ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA
LA MOLINA	LA MOLINA		9	92 V	Colegio "Ntra. Sra. de Eufrasia"
	LA MOLINA		9	93 V	Condominio Residencial
	LA MOLINA		9	94 V	Condominio Residencial
	LA MOLINA		9	95 V	Condominio Residencial
	LA MOLINA		9	96 V	Condominio Residencial
					Universidad Cayetano Heredia
					Garaje y cancha de Fútbol
	LA MOLINA		9	97 V	Colegio Abraham Lincoln School
	LA MOLINA		9	98 V	Condominio Residencial
					Club C.T.
	LA MOLINA		9	99 V	Seminario Evangélico de Lima
	LA MOLINA		9	100V	Zona Comercial
					Grifo Primax
	LA MOLINA		9	101V	Hostal
	LA MOLINA		9	102V	Colegio Sagrado Corazón de la Molina
	LA MOLINA		9	103V	Parque
	LA MOLINA		9	104V	"Real"
					Hostal
					Zona Comercial
					Edif. De dptos.
	LA MOLINA		9	105V	Zona Comercial
	LA MOLINA		9	106V	Zona Comercial
	LA MOLINA		9	107V	Parque

LA MOLINA		**9**	**108V**	Zona Comercial
				CEP El Castillo Encantado
				Academia de Tae Kwon Do
LA MOLINA		**9**	**109V**	Zona Comercial
LA MOLINA		**9**	**110V**	Zona Comercial
LA MOLINA		**9**	**111V**	Edif. Residencial
LA MOLINA		**9**	**112V**	Colegio Maria Auxiliadora
LA MOLINA		**9**	**113V**	Parque
LA MOLINA		**9**	**114V**	3 Edif. De dptos.
LA MOLINA		**9**	**115V**	Oficinas de la Universidad Nacional de Ingeniería
LA MOLINA		**9**	**116V**	Local Toyota
LA MOLINA		**9**	**117V**	Comisaría de Sta. Felicia
				Zona Comercial
LA MOLINA		**9**	**118V**	Nido
LA MOLINA		**9**	**119V**	Jardín Guardería "Sorpresitas"
LA MOLINA		**9**	**120V**	Banco de la Nación
				Galería La Molina II
				Zona Comercial
LA MOLINA		**9**	**121 V**	METRO
				Market San Jorge
				Galería La Molina
				Mercado Sta. Rosa
				Zona Comercial
LA MOLINA		**9**	**122V**	Tragamonedas Arcadia
				G&N ROJAS Goodyears
				Rest. Kintaro

				Escuela de cocina
				Hotel "El Dorado"
LA MOLINA		**9**	**123 V**	Grifo PGN
LA MOLINA		**9**	**124 V**	"Vivaldi"
				Nido
LA MOLINA		**9**	**125 V**	"Jesús
				Nido Tadeo"
				Nido "Mi Pequeño Universo"
				Nido "Kreatividad"
LA MOLINA		**9**	**126V**	IBM
LA MOLINA		**9**	**127V**	Grifo Primax
LA MOLINA		**9**	**128V**	Parque
LA MOLINA		**9**	**129V**	Local Nissan
				Iglesia de los Mormones
LA MOLINA		**9**	**130V**	Pardos Chiken᾽s
LA MOLINA		**9**	**131 V**	Parque
LA MOLINA		**9**	**132V**	ISIL
LA MOLINA		**9**	**133V**	Parque

PLANO MASTER-PM-h06 RAMAL

DISTRITO	CLUSTER	KP	HCA	N°	ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA
SAN JUAN DEL LURIGANCHO	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	1A	Grifo
					Zona Comercial
					Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	2A	Hospedaje
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	3A	Zona Comercial
					Hospedaje
					2 Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	4A	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	5A	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	6A	Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	7A	Centro Medico "San Jose"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	8A	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	9A	4 Hostales
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	10A	Fabrica
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	11A	2 Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	12A	CELIMA

	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**13A**	Zona Industrial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**14A**	Colegio "Micael" UGEL 05
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**15A**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**16A**	Iglesia Cristiana
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**17A**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**18A**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**19A**	Hostal Zona Comercial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**20A**	Parque Zonal Huiracocha
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**21A**	Hospedaje
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**22A**	IEN 128 "La Libertad" Hospital de la Solidaridad
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**23A**	Hostal "Machu Pichu" Hostal "Sureño"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**24A**	Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**25A**	Rest. "El Tambo" IEP "Anyergel" UGEL 05 Acad. Pre Militar "Húsares de Junín" Rest. "Merlin"

	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**26A**	Colegio San Norberto
					Club Social "Carmen de Huarocardo"
					Colegio "Antón Makareno"
					IE "Las Alfinas"
					Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**27A**	Metro
					Cine Star San Juan
					Mc Donal`s
					Ripley
					Norky`s
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**28A**	Club Camino Parent
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**29A**	Zona Comercial
					Hostal "Luxur"
					Británico
					Colegio Pitágoras
					Acad. "La Decana"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**30A**	Zona Comercial
					SISE
					IFA "Instituto de Formación Artística"
					Banco Interbank
					CEPEBAN
					Acad. Pitágoras
					ELEKTRA
					Escuela de Cheff y Barman "Montesorri"

					Banco Scotiabank
					Tragamonedas
					Mi Banco
					San Hilarión Cooperativa de Ahorros
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**31A**	Banco de la Nación
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**32A**	Hostal "Forastero"
					Mercado "Corazón de Jesús"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**33A**	Hostal
					Acad. "Antón Makareno"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**34A**	Hostal "Venus"
					Zona Comercial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**35**	Zona Comercial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**36**	Colegio Makarenkito
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**37**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**38**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**39**	3 Hostales
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**40**	Hotel "Caimán"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**41**	Hostal "Royal"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**42A**	Parque
					Losa Deportiva

	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**43**	Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**44A**	Parque
					Losa Deportiva
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**45**	Centro de Estimulación Temprana "Aprendiendo a Vivir"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**46**	Mercado "Virgen del Carmen"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**47**	Discoteca Gótica
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**48A**	Grifo Buen Servicio
					Hostal
					Asoc. De Comerciantes "Los Pastos"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**49A**	Rocky`s
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**50A**	Inst. "Class Exclusive"
					Polleria Ronald`s
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**51A**	Parque
					Losa Deportiva
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**52A**	IE "Alfred Novell" 0092 UGEL 05
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**53A**	Asoc. Centro Cultural Social "Ninabamba"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**54A**	IEIP "Arco Iris"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**55A**	Comisaría "La Huayrona"
					Losa Deportiva
					Parque

					Centro de Salud "La Huayrona"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**56A**	Colegio Pre - UNI
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**57A**	Centro Medico "Sta. Elizabeth"
					Clínica Dental Crissdent
					Colegio "El Americano"
					Restaurant - cevicheria
					Hostal "La Huayrona"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**58A**	Losa deportiva
					Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**59A**	IE "Nuevo Pitágoras"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**60A**	Sede Institucional "La Merced - CCASIR"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**61A**	Cooperativa de Servicios Especiales Mercado "Virgen del Carmen"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**62A**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**63A**	IEP "Virgen Dolores"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**64A**	IEP "Las Americas"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**65A**	Parque
					Parroquia - Capilla San Miguel Arcángel
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**66A**	2 Hostales
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**67A**	Parque

	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**68A**	Grifo Primax
					Restaurant
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**69A**	Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**70A**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**71A**	Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**72A**	2 rest. de menú
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**73A**	Mercado "San Gabriel"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**74A**	Losa Deportiva
					Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**75A**	IEP "Divino Sembrador"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**76A**	Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**77A**	IEP Ntra. Sra. De la Inmaculada Concepción
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**78A**	CEP "Mi Pequeño Mundo San Carlos UGEL 05
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**79A**	Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**80A**	Colegio "Franklin Roosevelt"
					salón de Recepción "Jimy"
					Colegio "san Carlos"
					Nido "Rep. Helénica"

					Edif. De dptos.
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**81A**	Centro Medico "San Pablo"
					Mega Taller "Especialistas en Taxis" GNV
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**82A**	Norky`s
					salón de Recepción "Basadre"
					Pizza Raúl
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**83A**	Grifo Repsol
					Losa Deportiva
					Parque
					Polleria
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**84A**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**85A**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**86A**	Colegio "Virgen del Carmen" 1105
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**87A**	IEP "Augusto Cardich" UGEL 05
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**88A**	Grifo Real GNV
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**1P**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**2P**	Losa Deportiva
					IE 0009 "José Maria Arguedas"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**3P**	Losa Deportiva
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**4P**	Escuadro de Emergencias "El Agustino"

	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**5P**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**6P**	3 Hostales
					2 Hospedajes
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**7P**	Zona Comercial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**8P**	Zona Comercial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**9P**	Polleria "el Dorado"
					IEP "Little House"
					2 Hospedajes
					Rest. "El Carajo"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**10P**	Parque
					Losa Deportiva
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**11P**	Mercado 24 de junio
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**12P**	Grifo Petroperu
					Hospedaje "Villa Rica"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**13P**	Losa Deportiva
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**14P**	Hostal "Bahía"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**15P**	Hospedaje "Ferrocarril"
					Hostal "Malu"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**16P**	Colegio Saco Oliveros
					Colegio Sta. Rita
					Colegio Benjamín Franklin

	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	17P	Losa Deportiva
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	18P	Iglesia Cristiana
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	19P	Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	20P	Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	21P	Losa Deportiva
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	22P	2 hospedajes
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	23P	3 hospedajes
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	24P	Fundidora METSA
					Losa Deportiva
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	25P	Nido "Virgen de la Macarena"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	26P	Baños Turcos"
					Hostal "Tony"
					salón de Recepciones
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	27P	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	28P	CEIP "Semillitas"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	29P	CEBA 115 "Toribio Rodrigues de Mendoza"
					Losa Deportiva
					Parque

	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	30P	Centro de Salud "Primavera" Lima Este
					Parroquia "Virgen de Nazaret"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	31P	Cevicheria
					Hospedaje
					Polleria
					Iglesia Pentecostal "Tabernáculo de la Verdad"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	32P	Ministerio Publico
					Iglesia Evangélica de los Peregrinos del Perú
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	33P	Parque
					Demuna del Agustino
					Guardería
					IE 127 "San José"
					Complejo Deportivo
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	34P	IEP "Corazón de Maria"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	35P	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	36P	Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	37P	Zona Comercial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	38P	Zona Comercial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	39P	Zona Comercial
					Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	40P	Zona Comercial
					Hostal

	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**73**	Zona Comercial
					Colegio "san José"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**74**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**75**	Hipermercado MAKRO
					Zona Industrial
					Club Huerta Mi Amada
					Club Social Moyepata
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**76**	Nido "Niño Jesús de Zarate"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**77**	Zona Comercial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**78**	Conjunto Habitacional
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**79**	Conjunto Habitacional
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**80**	Conjunto Habitacional
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**81**	Conjunto Habitacional
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**82**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**83**	Rest. "Son Sabores"
					Zona Comercial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**84**	Mercado
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**85**	Zona Industrial

	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**86**	Zona Industrial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**87**	Zona Industrial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**88**	Zona Industrial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**89**	Cuna Jardin "Niño de Praga"
					Colegio Privado Becker
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**90**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**91**	Colegio Sta. Rita del Carmen
					Inicial Sta. Rita del Carmen
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**92**	Mision cristiana Fuente de Vida Eterna
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**93**	Zona Industrial
					Grifo Korioto
					Cochera
					Canchas de Grass Sintético
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**94**	Zona Industrial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**95**	Zona Industrial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**96**	Zona Industrial
					SAT — Deposito de autos y bienes
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**97**	Zona Industrial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**98**	Zona Industrial

	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	99	Aldeas Infantiles SOS
					Canchas de Grass Sintético
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	100	Zona Industrial
					LINDLEY
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	101	Parque
					Losa deportiva
					Centro de Salud de Zarate
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	102	IEP Rios de Agua Vida
					Nido Rios de Agua Vida
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	103	Hostal ”Los Chasquis”
					Hostal "Sol y Luna»
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	104	Hostal »Chimu"
					IEP Sol Naciente
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	105	Hospedaje
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	106	Nido Cuna Oki Doki
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	107	Zona Industrial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	108	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	108a	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	109	Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	110	Templo Portada de Dios

	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	111	ESSALUD Agencia Alcohólicos Anónimos por SOLO Hoy
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	112	Centro Evangélico Zarate
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	113	Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	114	Zona Industrial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	115	Zona Industrial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	116	IEIP Melanie Klein
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	117	Centro del Adulto Mayor
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	118	IE Ciro Alegría UGEL Zarate Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	119	Inicial ”Mi Mundo Creativo»
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	120	Nido ”Little House»
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	121	IEP ”San Jorge" Zona Comercial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	122	IE Antenor Orrego Espinoza
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	123	Zona Comercial IEIP "Crear"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	124	Zona Comercial Colegio ”Los Hijos de Maria»

	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**125**	Colegio San Juan Bautista UGEL 05
					Zona Comercial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**126**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**127**	Hostal "Eduardos»
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**128**	Alameda la Cantuta
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**129**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**130**	Templo Adventista
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**131**	CEP Virgen de la Asunción
					Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**132**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**133**	IEP Sta. Teresita»
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**134**	Colegio Alegría de Jesús
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**135**	Centro Medico Dr. Luís Quito
					Zona Comercial
					Clínica Dental »Joldent"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**136**	Baños Turcos
					Zona Comercial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**137**	Parque

	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**138**	IEP James Bradley
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**139**	IEP Ángelo Patri
					Policlínico de Jesús
					Zona Comercial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**140**	Zona Comercial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**141**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**142**	Club de Leones
					Inicial "Semillitas en Acción"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**143**	Parroquia ˮSan Juan Bautista»
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**144**	Centro de Estimulación Temprana ˮLos Pequeños Einstens»
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**145**	Comisaría de Zarate
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**146**	Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**147**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**148**	Cevicheria Merlin
					Mercado de Zarate
					Sunarp
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**149**	Alameda Wiracocha
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**150**	Zona Comercial

	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**151**	Zona Comercial
					Hostal "Andes»
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**152**	Hospedaje La Noche
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**153**	Zona Comercial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**154**	Zona Comercial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**155**	Centro Comercial "Las Malvinas"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**156**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**157**	Teatro Municipal
					CEMENSA
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**158**	Grifo Petroperu
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**159**	Hostal
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**160**	IEP Ntra. Sra. De Copacabana
					Grifo PGN
					Zona de Discotecas
					4 Hostales
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**161**	Policlínico Zarate
					Grifo Primax
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**162**	7 Edificios de Dpto.
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		10	**163**	Mercado
					Colegio "El Bosque'

					Tay loi
					Salón de Recepciones
					Local de Derrama Magisterial
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**165**	Parque
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**166**	Nido "Niño de la Inmaculada»
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**167**	1174 Virgen del Carmen
					Zona Comercial
					Municipalidad de San Juan De Lurigancho
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**168**	Colegio "Sta.Ursula"
	SN. JUAN DE LURIGANCHO		**10**	**169**	Colegio "San Blas"

PLANO MASTER_PM-h06 RAMAL (2)

DISTRITO	CLUSTER	KP	HCA	N°	ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA
SAN JUAN	**HUACHIPA**		**11**	**1**	Fabrica "TODINNO"
					Zona Comercial
					Fabrica "BOUNGIORNO"
	HUACHIPA		**11**	**2**	IEP "John Dewey"
					Botica y Clínica Del Mar
					Fabrica
	HUACHIPA		**11**	**3**	Polleria
					Rest. Campestre "Tradiciones y Sabores del Perú"
					Paradero de la linea "El Rápido"
					Zona Comercial

					Grifo Pecsa
					Grifo Primax
					Planta PECSAGAS
					Hostal "Sto Domingo"
	HUACHIPA		**11**	**4**	Eventos y Esparcimiento "El Sol de Huachipa"
					Capilla Espíritu Santo
					Colegio Virgilio Espinoza Barrios
	HUACHIPA		**11**	**5**	Zona Industrial
			11	**6**	Zona Industrial
					Fabrica Andino II
	HUACHIPA		**11**	**7**	TRUCK MOTORS
	HUACHIPA		**11**	**8**	Hostal
					Zona Comercial
					Zona Industrial
					Rest. Turístico "Mechita"
					Rest. "Mero Piurano II"
	HUACHIPA		**11**	**9**	Zona Industrial
					Zona Comercial
					rest. "Nación Huanca"
					Grifo Petroperu
	HUACHIPA		**11**	**10**	Colegio "Sta. Rosa de Huachipa" UGEL 06
					Molino de comida para aves
					Zona Industrial
					Club Provincial AMBO
					Paradero de la línea SOL Y MAR

					Zona Comercial (Lubricantes)
	HUACHIPA		**11**	**11**	Cementerio MAPFRE
	HUACHIPA		**11**	**12**	Zona Comercial
					Recreo Campestre "El Padrino"
					Ladrillera ITAL
					Zona Industrial
					Logística del Perú
	HUACHIPA		**11**	**13**	INCAPER (carrocerías)
	HUACHIPA		**11**	**14**	Planta GLORIA
					Zona Industrial
					Ladrillera
	HUACHIPA		**11**	**15**	IEM x N "1250" UGEL 06
					Local Comunal del Huayco
					Parque
					losa Deportiva
	HUACHIPA		**11**	**16**	Planta ZGAS
					Hospedaje "La Capitana"
	HUACHIPA		**11**	**17**	Zona Industrial
	HUACHIPA		**11**	**18**	Lotes para construcción
	HUACHIPA		**11**	**19**	Ladrillera "Fortaleza"
	HUACHIPA		**11**	**20**	Ladrillera "Inti"
	HUACHIPA		**11**	**21**	Ladrillera
	HUACHIPA		**11**	**22**	Mercado "Virgen de Cocharcas"
					Colegio Ayron la Cruz López
					Nido PRONEII

					losa Deportiva
	HUACHIPA		**11**	**23**	Colegio Enmanuel
					losa Deportiva
					Sparza Club
	HUACHIPA		**11**	**24**	Ladrillera LATERCER
					Ladrillera Sagitario
	HUACHIPA		**11**	**25**	SCANIA
	HUACHIPA		**11**	**26**	Planta AJE
	HUACHIPA		**11**	**27**	Recreo Campestre "Rosario"
	HUACHIPA		**11**	**28**	IEP "San Jerardo"
	HUACHIPA		**11**	**29**	IEP "San Agustín Hipona"
					Local para eventos
					Canchas deportivas
	HUACHIPA		**11**	**30**	Fabrica
	HUACHIPA		**11**	**31**	Fabrica
	HUACHIPA		**11**	**32**	Fabrica
	HUACHIPA		**11**	**33**	Zona Industrial
					Grúas y Maniobras
					Panificadora
	HUACHIPA		**11**	**34**	Fabrica
					Club Corongo
	HUACHIPA		**11**	**35**	Fabrica
					USIL
	HUACHIPA		**11**	**36**	Zona Industrial

	HUACHIPA		**11**	**37**	Rest. "La Huerta de Huachipa"
	HUACHIPA		**11**	**38**	IEP "Sta. Rita de Cassia"
					Instituto Nstra. Sra. De Monserrat
	HUACHIPA		**11**	**39**	Centro de Salud
					Municipalidad de Sta. Maria de Huachipa
	HUACHIPA		**11**	**40**	Ladrillera LARK
	HUACHIPA		**11**	**41**	Club Campestre "El Nuevo Rico Perú"
	HUACHIPA		**11**	**42**	Grifo Primax
	HUACHIPA		**11**	**43**	Rest. Campestre "Betty"
	HUACHIPA		**11**	**44**	Mercado "Kimpi"
	HUACHIPA		**11**	**45**	Colegio "Paul Verlaine"
					Fabrica
	HUACHIPA		**11**	**46**	IE 0089 "Campoy"
	HUACHIPA		**11**	**47**	Hostal
	HUACHIPA		**11**	**48**	losa Deportiva
	HUACHIPA		**11**	**49**	Rest. "Los Costillares"
	HUACHIPA		**11**	**50**	Grifo Pecsa
	HUACHIPA		**11**	**51**	Centro Cultural "ACORIA"
	HUACHIPA		**11**	**52**	Colegio "Benjamín Franklin"
	HUACHIPA		**11**	**53**	Maquinarias y Equipos para Minería
					MODIPSA (moda diversa del Perú)
	HUACHIPA		**11**	**54**	Fabrica
	HUACHIPA		**11**	**55**	Supermercados "CANDY"
	HUACHIPA		**11**	**56**	Fabrica

	HUACHIPA		**11**	**57**	Parque
	HUACHIPA		**11**	**58**	carrocerías VEGUZTTI
					Iglesia Evangélica
	HUACHIPA		**11**	**59**	Polleria "Ronald`s"
	HUACHIPA		**11**	**60**	Hospedaje
					Gimnasio Josue
					Rest. "Sabor y Punto"
	HUACHIPA		**11**	**61**	Grifo Petroperu
					Cementos "El Sol"
					Hostal "History"
	HUACHIPA		**11**	**62**	Condominios
	HUACHIPA		**11**	**63**	Mercado "Niño Jesús"
	HUACHIPA		**11**	**64**	2 Hospedajes
	HUACHIPA		**11**	**65**	IE 0090 "Daniel Alcides Carrión"
	HUACHIPA		**11**	**66**	Vivero de la Municipalidad de San Juan de Lurigancho
	HUACHIPA		**11**	**67**	Grifo Repsol
	HUACHIPA		**11**	**68**	Conjunto Habitacional
	HUACHIPA		**11**	**69**	Conjunto Habitacional
	HUACHIPA		**11**	**70**	Conjunto Habitacional
	HUACHIPA		**11**	**71**	Parque
	HUACHIPA		**11**	**72**	Guardería
PLANO MASTER_PM-h07 RAMAL					
DISTRITO	**CLUSTER**	**KP**	**HCA**	**N°**	**ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA**
	ZONA ESTE		**12**	**161A**	Edif. De Dptos.



					Pizzería "Papa Jones"
					Colegio de Notarios del Perú
	ZONA ESTE		12	**162A**	Grifo Primax
	ZONA ESTE		12	**163A**	Camara de Comercio de Lima
	ZONA ESTE		12	**164A**	Iglesia San Antonio de Padua
					Colegio San Antonio de Padua
	ZONA ESTE		12	**165A**	Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	**166A**	Casa del Vecino de la Municipalidad de Jesús Maria
	ZONA ESTE		12	**167A**	Colegio Particular San Clemente
					Policlínico del Municipio
					3 Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	**168A**	Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	**169A**	Federación de Volley del Perú
					Cancha de Beisball
					Club de Gimnasia
	ZONA ESTE		12	**170A**	Casa del Adulto Mayor
	ZONA ESTE		12	**171A**	Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	**172A**	Cine Star "Las Americas"
					Centro de Negocios de la Univ. San Martín
	ZONA ESTE		12	**173A**	Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	**174A**	Colegio Raymondi Clark
					Iglesia Evangelista Cristo Salva, Sana, Santifica y vuelve otra vez
	ZONA ESTE		12	**175A**	Nido IEIP Amigos
	ZONA ESTE		12	**176A**	Parroquia
	ZONA ESTE		12	**177A**	Tragamonedas

	ZONA ESTE		12	**178A**	4 Edif. De Dptos.
					Templo
					Grifo Gaspetrol
	ZONA ESTE		12	**179A**	Plaza Vea
	ZONA ESTE		12	**180A**	Colegio Gamor
	ZONA ESTE		12	**181A**	Zona Comercial
	ZONA ESTE		12	**182A**	Zona Comercial
	ZONA ESTE		12	**183A**	Zona Comercial
	ZONA ESTE		12	**184A**	2 Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	**185A**	6 Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	**186A**	Parque Infantil
	ZONA ESTE		12	**187A**	Conjunto Habitacional de la Naval
	ZONA ESTE		12	**188A**	Complejo Deportivo del Ejercito
	ZONA ESTE		12	**189A**	Clínica Vida Plena
	ZONA ESTE		12	**190A**	Parque
	ZONA ESTE		12	**191A**	Empresa
	ZONA ESTE		12	**192A**	Clínica Peruano japones "Centenario"
					Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	**193A**	Laboratorios
	ZONA ESTE		12	**194A**	Conjunto Habitacional
	ZONA ESTE		12	**195A**	Grifo ABA SINGER
					KFC
					Cochera
	ZONA ESTE		12	**196A**	Parque
	ZONA ESTE		12	**197A**	Nido "Mis Pasitos"

	ZONA ESTE		12	**198A**	Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	**199A**	Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	**200A**	Nido "Como Jugando"
	ZONA ESTE		12	**201A**	Colegio Elvira Garcia y Garcia
	ZONA ESTE		12	**202A**	Parque
	ZONA ESTE		12	**203A**	Grifo Primax
	ZONA ESTE		12	**204A**	Edif. De Dptos.
					Fabrica de Embutidos "La Segoviana"
	ZONA ESTE		12	**205A**	Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	**206A**	Complejo Residencial
					Parque
	ZONA ESTE		12	**207A**	Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	**208A**	Parque
	ZONA ESTE		12	**209A**	Comisaría de Breña
	ZONA ESTE		12	**210A**	Placa Centro
					Hostal Breña
	ZONA ESTE		12	**211A**	Mercado
	ZONA ESTE		12	**212A**	Colegio Mariano Melgar
	ZONA ESTE		12	**213A**	Colegio Micaela Bastidas
	ZONA ESTE		12	**214A**	Rest. El Pichito
	ZONA ESTE		12	**215A**	Conjunto habitacional
	ZONA ESTE		12	**216A**	Grifo ASSA
					Edif. De Dptos.
					Factoría
	ZONA ESTE		12	**217A**	Edif. De Dptos.

	ZONA ESTE		12	218A	Colegio "Buen Pastor"
	ZONA ESTE		12	219A	ESEFUL "Centro de Altos Estudios de fútbol"
	ZONA ESTE		12	220A	Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	221A	Mercado "Restauración AZCONA"
					Residencial
					Cevicheria "De Mar"
	ZONA ESTE		12	222A	Colegio Luz Cazanova"
					Iglesia San Pablo
	ZONA ESTE		12	223A	Colegio "Maria de la Providencia"
					Cancha Deportiva
					Edif. De oficinas
					Local en alquiler
	ZONA ESTE		12	224A	Grifo Repsol
	ZONA ESTE		12	225A	Zona Comercial
	ZONA ESTE		12	226A	Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	227A	Maderas NOVOPAN
					Grifo Primax
	ZONA ESTE		12	228A	Iglesia Cristiana "Buen Pastor"
	ZONA ESTE		12	229A	Hostal
	ZONA ESTE		12	230A	Inicial "Ntra. Sra. De la Ermita"
					Zona Comercial
					Hostal
	ZONA ESTE		12	231A	Zona Comercial
	ZONA ESTE		12	232A	Zona Comercial
					Edif. De Dptos.

	ZONA ESTE		12	**233A**	Zona Comercial
	ZONA ESTE		12	**234A**	Zona Comercial
	ZONA ESTE		12	**235A**	Colegio "Los Ingenieros"
					Grifo Primax
					Galería
	ZONA ESTE		12	**236A**	Colegio Peruano Chino "10 de Octubre"
	ZONA ESTE		12	**237A**	Huaca Mateo Salado
	ZONA ESTE		12	**238A**	Parque
	ZONA ESTE		12	**239A**	Parque
	ZONA ESTE		12	**240A**	Fabrica Pinturas Vencedor
	ZONA ESTE		12	**241A**	Ministerio de Transportes
					Zona Comercial
					Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	**242A**	Asoc. Mutualista de Transportes Y comunicaciones
					Conjunto habitacional
	ZONA ESTE		12	**243A**	Comercializadora "Salem"
	ZONA ESTE		12	**244A**	Universal Textil
	ZONA ESTE		12	**245A**	Cochera de Trailers
					Grifo Energigas
	ZONA ESTE		12	**1P**	Conjunto habitacional
					Nido
	ZONA ESTE		12	**2P**	Parque
	ZONA ESTE		12	**3P**	Colegio San Francisco de Asis
	ZONA ESTE		12	**4P**	Templo adventista
	ZONA ESTE		12	**5P**	Colegio "Alexander"

	ZONA ESTE		12	**6P**	Parque
	ZONA ESTE		12	**7P**	Cuna Jardín Sta. Bernardette Soubirous"
	ZONA ESTE		12	**8P**	Residencial Sta Gertrudis
	ZONA ESTE		12	**9P**	2 Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	**10P**	2 Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	**11P**	Gym
	ZONA ESTE		12	**12P**	Zona Comercial
	ZONA ESTE		12	**13P**	Centro Odontológico
	ZONA ESTE		12	**14P**	Parque
	ZONA ESTE		12	**15P**	Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	**16P**	Losa deportiva
					UGEL 03 Nº 20 Sta. Rosa de Lima
	ZONA ESTE		12	**17P**	Parque
					Parque
	ZONA ESTE		12	**18P**	Parque
	ZONA ESTE		12	**19P**	Nido
	ZONA ESTE		12	**20P**	Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	**21P**	Centro Integral de Salud familiar "Vida Salud"
	ZONA ESTE		12	**22P**	Grifo PITS
	ZONA ESTE		12	**23P**	Gym
					Parque
					Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	**24P**	Parque
	ZONA ESTE		12	**25P**	Grifo Pecsa
	ZONA ESTE		12	**26P**	Edif. De Dptos.

	ZONA ESTE		12	27P	Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	28P	Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	29P	Zona Comercial
	ZONA ESTE		12	30P	Rest. "La Leña"
	ZONA ESTE		12	31P	Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	32P	Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	33P	Zona Comercial
	ZONA ESTE		12	34P	Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	35P	Colegio "El Carmelo"
	ZONA ESTE		12	36P	Colegio "Madre Loreto"
	ZONA ESTE		12	37P	Edif. De Dptos.
	ZONA ESTE		12	38P	Escuela Nacional de Archiveros
	ARGENTINA		13	1 X	Mercado
	ARGENTINA		13	2 X	Edif. Residencial
					Zona Comercial
					Banco de la Nación
	ARGENTINA		13	3 X	Grifo
	ARGENTINA		13	4 X	Clínica San Marcos
					Edif. De Dpto.
	ARGENTINA		13	5 X	2 Edif. De Dpto.
					Polleria "Don Lucho"
					Grifo Gas Petral
					Cochera
	ARGENTINA		13	6 X	3 Edif. De Dpto.
					Casa Hogar "La Piedad"

					Hostal
					Centro Educativo Tecnológico "Republica de Chile" UGEL 03
	ARGENTINA		**13**	**7 X**	Banco Continental
	ARGENTINA		**13**	**8 X**	BCP
	ARGENTINA		**13**	**9 X**	Billar
	ARGENTINA		**13**	**10X**	Iglesia Testigos de Jehovó
					Edif. De Optas
	ARGENTINA		**13**	**11X**	Edif. De Optas
					Edif. De Dptos
	ARGENTINA		**13**	**12X**	Chifa
					Edif. De Dptos
	ARGENTINA		**13**	**13X**	Hospital del Niflo
	ARGENTINA		**13**	**14X**	Residencial Herrnanitas de los Ancianos Desamparados
					Zona Comercial
	ARGENTINA		**13**	**15X**	Edif. De Optas
					Edif. De Optas
	ARGENTINA		**13**	**16X**	Edif. De Optes
	ARGENTINA		**13**	**17X**	Edif. De Optes
					Grifo Petra América
					Edif. De Optas
	ARGENTINA		**13**	**18X**	Edif. De Optes
	ARGENTINA		**13**	**19X**	Zona Comercial
					C.C. Las Flores
	ARGENTINA		**13**	**20X**	Residencial lo Salle'
	ARGENTINA		**13**	**21X**	Residencial "Lo Selle 2

					Edif. De Optas
	ARGENTINA		13	22X	Edif. De Dptos
	ARGENTINA		13	23X	Grifo Peces
					CIA de Bomberos
	ARGENTINA		13	24X	Municipalidad de Breña
	ARGENTINA		13	25X	Hostal
	ARGENTINA		13	26X	Colegio Salesiano
	ARGENTINA		13	27X	Metro
	ARGENTINA		13	28X	Colegio La Salle
	ARGENTINA		13	29X	Edif. De Optes
					Edif. De Optas
	ARGENTINA		13	30X	Edif. De Optes
					Edif. Residencial
	ARGENTINA		13	31X	Nido "San Constantino"
	ARGENTINA		13	32X	Edif. De Optes
	ARGENTINA		13	33X	Edif. Residencial
	ARGENTINA		13	34X	Edif. Residencial
					IEPI Nido 'El Principito'
	ARGENTINA		13	249A	Zona de fabricas Polistel
	ARGENTINA		13	250A	Zona de fabricas
	ARGENTINA		13	251A	Zona de fabricas Kraft
	ARGENTINA		13	252A	Zona de fabricas Donofrio
	ARGENTINA		13	253A	Grifo Primax
	ARGENTINA		13	254A	Edil. De Dptos.
	ARGENTINA		13	255A	Edil. De Dptos.

	ARGENTINA		**13**	**258A**	Conjunto habitacional
	ARGENTINA		**13**	**257A**	Fabricas
	ARGENTINA		**13**	**258A**	Fabricas
	ARGENTINA		**13**	**259A**	Colegio John F. Kennedy
					Parroquia Jesús Nazareno
					Mercado y Tiendas
	ARGENTINA		**13**	**260A**	Conjunto habitacional
					Clínica Dental
					Chifa
	ARGENTINA		**13**	**261A**	Fabrica Molitalia
					Iglesia evangelista con Losa deportiva
	ARGENTINA		**13**	**262A**	Mercado Venezuela
	ARGENTINA		**13**	**263A**	INCORESA
					Supermercado de Muebles
					Grifo Alas Peruanas
	ARGENTINA		**13**	**264A**	Parque
	ARGENTINA		**13**	**265A**	Parque
	ARGENTINA		**13**	**266A**	Edif. De Optas.
	ARGENTINA		**13**	**287A**	2 Edif. De Optes.
	ARGENTINA		**13**	**268A**	Parque
	ARGENTINA		**13**	**273A**	Nido "Mi Pequeñin"
					Hostal
	ARGENTINA		**13**	**274A**	Saint Mark School
	ARGENTINA		**13**	**275A**	escuela de Cheff "Le gourrnet'
	ARGENTINA		**13**	**276A**	Conjunto habitacional

ARGENTINA		**13**	**277A**	Grifo GW — Gil'
				Colegio "Saco Oliveros"
ARGENTINA		**13**	**278A**	Univ. Nacional Mayor de San Marcos
ARGENTINA		**13**	**279A**	Zona Comercial

PLANO MASTER_PM-h08 RAMAL

CLUSTER	KP	HCA	N°	ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA
AEROPUERTO		14	**1**	Grifo Primax
				Parroquia "Misioneros de Maria Auxiliadora"
				Despacho Parroquial
				CEP "Ana Maria Javovhen"
				Casa de Retiro "Betania"
				IE 3090 "Franco Peruano"
				CEP Sta. Cruz"
AEROPUERTO		14	**2**	Parque
AEROPUERTO		14	**3**	Zona Industrial
				J & W
				Tuburcal
				BB Tecnología Industrial
AEROPUERTO		14	**4**	IEQSA
AEROPUERTO		14	**5**	TRANBER SAC
AEROPUERTO		14	**6**	Zona Industrial
				TRANBER SAC
AEROPUERTO		14	**7**	Zona Industrial
AEROPUERTO		14	**8**	Parque
AEROPUERTO		14	**9**	Parque con losa deportiva

AEROPUERTO		14	**10**	Colegio "Inca Gracilazo"
AEROPUERTO		14	**11**	Centro de Salud "Aeropuerto"
				Local del Adulto Mayor
AEROPUERTO		14	**12**	CEP "Mark Twain"
AEROPUERTO		14	**13**	Salón de Recepciones
AEROPUERTO		14	**14**	Hostal "Valle Sagrado"
AEROPUERTO		14	**15**	Hostal
AEROPUERTO		14	**16**	Hostal "Aeropuerto"
				Hostal "Sirena"
				Grifo Celeste
				Escuela de Estilismo "EDEI"
AEROPUERTO		14	**17**	Parque
AEROPUERTO		14	**18**	Mercado
AEROPUERTO		14	**19**	Zona Industrial
AEROPUERTO		14	**20**	Centro Aéreo Comercial
AEROPUERTO		14	**1D**	Parque
				Losa Deportiva
AEROPUERTO		14	**2D**	Complejo Deportivo
AEROPUERTO		14	**3D**	Parque
AEROPUERTO		14	**4D**	Iglesia Cristiana
AEROPUERTO		14	**5D**	Centro Comercial DEVITEA
				Hotel "Magdalena Suites"
AEROPUERTO		14	**6D**	Colegio "José Granda"
AEROPUERTO		14	**7D**	Cuna - Jardín"
AEROPUERTO		14	**8D**	Mercado
AEROPUERTO		14	**9D**	Mercado

AEROPUERTO		14	**10D**	IEP "La Inmaculada"
AEROPUERTO		14	**11D**	Centro Medico Especializado
AEROPUERTO		14	**12D**	Tragamonedas SLOTS
AEROPUERTO		14	**13D**	Caldo de gallina
				Polleria "El Rey del Sabor"
				Hostal
				Zona Comercial
AEROPUERTO		14	**14D**	Zona Comercial
AEROPUERTO		14	**15D**	Grifo Repsol
				Hospedaje
				ROCKY`S
AEROPUERTO		14	**16D**	Clínica "San Vicente"
				Hostal
AEROPUERTO		14	**17D**	Parque
AEROPUERTO		14	**18D**	Gimnasio
				Financiera Edyficar
				Financiera Crear
AEROPUERTO		14	**19D**	Polleria "PEPPERS"
				Hotel "ATENAS"
				BCP
				Zona Comercial
				Polleria "Campestre"
AEROPUERTO		14	**20D**	Zona Comercial
AEROPUERTO		14	**21D**	Losa Deportiva
AEROPUERTO		14	**22D**	Losa Deportiva
AEROPUERTO		14	**23D**	Losa Deportiva

AEROPUERTO		14	**24D**	Financiera Confianza
				Clínica de Ojos
				Banco Scotiabank
				Banco Interbank
				Banco Continental
				Polleria Pikalo
AEROPUERTO		14	**25D**	Mi Banco
				Polleria Reyna
				Clínica Dental
				Campo Ferial "Los Delfines"
AEROPUERTO		14	**26D**	IE "Gran Amauta" UGEL 02
				Mercadillo
AEROPUERTO		14	**27D**	Centro de Salud "Perú 4ta Etapa"
AEROPUERTO		14	**28D**	Mercadillo
				Banco Azteca
				ROCKY`S
				Karaoke Sopranos
AEROPUERTO		14	**29D**	Tragamonedas
				Colegio "Javier Pérez de Cuellar"
				Rustica
				NORKY`S
				Centro Medico Dental "Líder"
AEROPUERTO		14	**30D**	Parque
AEROPUERTO		14	**31D**	Tragamonedas "37"
				Hostal "ICA"
				Hospedaje "Tito"

				Hospedaje "Karicia"
				Hospital de la Solidaridad
AEROPUERTO		**14**	**32D**	Karaoke Kolpayoc
AEROPUERTO		**14**	**33D**	IEP "San Roque"
AEROPUERTO		**14**	**34D**	Parque
AEROPUERTO		**14**	**35D**	Parque
AEROPUERTO		**14**	**36D**	Baños Turcos "Kalos"
AEROPUERTO		**14**	**37D**	Hostal
				Polleria Jara
AEROPUERTO		**14**	**38D**	Hospedaje
				Heladería
AEROPUERTO		**14**	**39D**	Hostal
				Sauna "Vital Life"
				Discoteca Madrid
AEROPUERTO		**14**	**40D**	Mercado 3 de Enero
AEROPUERTO		**14**	**41D**	TOTTUS
				IEP "Apeiron"
AEROPUERTO		**14**	**42D**	Prite "Pedro Urraca (programa de estimulación temprana)
AEROPUERTO		**14**	**43D**	IEP "Pasos Adelantados"
AEROPUERTO		**14**	**44D**	Parque
AEROPUERTO		**14**	**45D**	Iglesia del Nazareno
AEROPUERTO		**14**	**46D**	Parque
AEROPUERTO		**14**	**47D**	Parroquia Sta. Cruz
AEROPUERTO		**14**	**48D**	Fuente de soda
AEROPUERTO		**14**	**49D**	Nido - Guardería
AEROPUERTO		**14**	**50D**	Centro Medico Dental

AEROPUERTO		14	**51D**	Nido - Guardería "Angeles de Jesús"
				Hospedaje
				Iglesia Cristiana "Dios es Amor"
				Hostal
AEROPUERTO		14	**52D**	Grifo GNV
AEROPUERTO		14	**53D**	Hospedaje "Moy"
AEROPUERTO		14	**54D**	IE 3041 "Andrés Bello"
				CEP "Los Salesianos"
AEROPUERTO		14	**55D**	Parque
				Capilla
AEROPUERTO		14	**56D**	Parque
				Baños Turcos
AEROPUERTO		14	**57D**	Parque
AEROPUERTO		14	**58D**	IEP "Edmundo Haley"
				Hostal
AEROPUERTO		14	**59D**	IEP "Todos los Santos"
				Polleria "Fiory`s"
				Local de Recepción "Guanilo"
				Salón Reino de los Testigos de Jehová"
AEROPUERTO		14	**60D**	Grifo Primax
				2 Hostales
				Baños Turcos
AEROPUERTO		14	**61D**	Parque
AEROPUERTO		14	**62D**	Comedor Popular
AEROPUERTO		14	**63D**	Parque
AEROPUERTO		14	**64D**	Parque

AEROPUERTO		14	**65D**	Parque
AEROPUERTO		14	**66D**	Losa Deportiva
AEROPUERTO		14	**67D**	Hostal
AEROPUERTO		14	**68D**	Parque
AEROPUERTO		14	**69D**	Colegio Inicial
AEROPUERTO		14	**70D**	Hostal
AEROPUERTO		14	**71D**	Parque
AEROPUERTO		14	**72D**	Rest. "Isla del Norte"
AEROPUERTO		14	**73D**	Policlínico Chumpitaz
AEROPUERTO		14	**74D**	Rest. "Sabor Norteño"
				Clínica "San German"
AEROPUERTO		14	**75D**	Salón de Recepción
				Clínica Dental "Karisma"
				2 Chifas
				Hospedaje
AEROPUERTO		14	**76D**	Rustica
				Polleria "Pollos el Rey"
AEROPUERTO		14	**77D**	Tragamonedas
				Hostal
AEROPUERTO		14	**78D**	Mercado "El Milagro"
AEROPUERTO		14	**79D**	Mercado "Sta. Elena"
AEROPUERTO		14	**80D**	Colegio "Miguel Grau Seminario"
AEROPUERTO		14	**81D**	Hospedaje "Tentación"
AEROPUERTO		14	**82D**	Colegio "Frederick Skinner"
AEROPUERTO		14	**83D**	i.e. 2101 "Maria Auxiliadora"
AEROPUERTO		14	**84D**	Gimnasio "Bally`s"

				Iglesia Evangelista de Dios
AEROPUERTO		14	**85D**	Hospedaje "Rico Romance"
AEROPUERTO		14	**86D**	Colegio "JOR"
ARGENTINA		**15**	**1**	Colegio Trilce
				MOTYMAQ
				Tienda Chevrolet
ARGENTINA		**15**	**2**	Parque
				Losa Deportiva
ARGENTINA		**15**	**3**	Nido IEIP "Aprendiendo a Aprender"
ARGENTINA		**15**	**4**	Nido IEIP "San Patricio"
ARGENTINA		**15**	**5**	Parque
ARGENTINA		**15**	**6**	Grifo Petroperu
ARGENTINA		**15**	**7**	Centro Deportivo "Los Pinos"
ARGENTINA		**15**	**8**	Grifo Repsol
				Refractarios "RIVARA"
ARGENTINA		**15**	**9**	Zona de Fabricas
				Crossland
				SINOMAQ
				Comercial del Acero
ARGENTINA		**15**	**10**	Detroit Diesel MTU - Perú
ARGENTINA		**15**	**11**	Fabrica DURAPLAST
				BCP
				Fabrica VAINSA
ARGENTINA		**15**	**12**	Fabrica SOLE
				Zona de Fabricas
				Embotelladora "don Jorge"

ARGENTINA		**15**	**13**	Fabrica CHEMA
ARGENTINA		**15**	**14**	Fabrica INDECO
ARGENTINA		**15**	**15**	DECORCENTER
				POLIMETALES
ARGENTINA		**15**	**16**	Fabrica INDECO
ARGENTINA		**15**	**17**	Zona de Fabricas
ARGENTINA		**15**	**18**	Ferreyros
ARGENTINA		**15**	**19**	Zona de Fabricas
ARGENTINA		**15**	**20**	Fabrica Winter
ARGENTINA		**15**	**21**	Zona de Fabricas
ARGENTINA		**15**	**22**	Zona de Fabricas
ARGENTINA		**15**	**23**	Colegio Maria Auxiliadora
ARGENTINA		**15**	**24**	Inicial 021
ARGENTINA		**15**	**25**	Zona de Fabricas
ARGENTINA		**15**	**26**	Zona de Fabricas
ARGENTINA		**15**	**27**	Zona de Fabricas
ARGENTINA		**15**	**28**	Zona de Fabricas
				Grifo GNV
ARGENTINA		**15**	**29**	Parque con Losa Deportiva
ARGENTINA		**15**	**30**	Colegio Juan Pablo Vizcardo y Guzmán
ARGENTINA		**15**	**31**	Iglesia Testigos de Jehová
				Fabrica
ARGENTINA		**15**	**32**	Multimercados de carros
				Zona de Fabricas
ARGENTINA		**15**	**33**	Grifo Pecsa y PGN
ARGENTINA		**15**	**34**	Grifo ENERGIGAS

ARGENTINA		**15**	**35**	Grifo Primax
ARGENTINA		**15**	**36**	Servi Entregas
ARGENTINA		**15**	**37**	Almacenes
ARGENTINA		**15**	**38**	Zona de Fabricas
				Fabrica BOEHLER
				Zona de Fabricas
ARGENTINA		**15**	**39**	Cevicheria
				Clements Peruana
ARGENTINA		**15**	**40**	Hydraulis System SAC
				Deposito Aduanero EFE
				REYEMSA
ARGENTINA		**15**	**41**	ARIS industrial
ARGENTINA		**15**	**42**	Grifo Salomón
				Grifo Repsol
ARGENTINA		**15**	**43**	Grifo GNA
ARGENTINA		**15**	**44**	P&G
ARGENTINA		**15**	**45**	Zona de Fabricas
ARGENTINA		**15**	**46**	Zona de Fabricas
ARGENTINA		**15**	**47**	Zona de Fabricas
ARGENTINA		**15**	**48**	Zona de Fabricas
				FIMAR
ARGENTINA		**15**	**49**	REPSA
ARGENTINA		**15**	**50**	Taller Pedagógico
ARGENTINA		**15**	**51**	Parque
ARGENTINA		**15**	**52**	Zona de Fabricas
ARGENTINA		**15**	**53**	OXINSA

				Zona de Fabricas
ARGENTINA		**15**	**54**	MR. CHIPS
				TECNIFAJAS
				ABB
ARGENTINA		**15**	**55**	Zona de Fabricas
ARGENTINA		**15**	**56**	Grifo Repsol
				URBANO
				MAKITA
ARGENTINA		**15**	**57**	MOTOREX
ARGENTINA		**15**	**58**	Zona Comercial
				CIA. Nacional de Mármoles
				Mecánicas
ARGENTINA		**15**	**59**	Fabrica GOODYEAR
ARGENTINA		**15**	**60**	JAHESA
ARGENTINA		**15**	**61**	DEPOVENT
				COBRA

PLANO MASTER_PM-h08 RAMAL (2)

CLUSTER	KP	HCA	N°	ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA
ARGENTINA		**15**	**62**	FIMA
				Zona de Fabricas
ARGENTINA		**15**	**65**	Zona de Fabricas
ARGENTINA		**15**	**66**	Fabrica Paraíso del Perú
ARGENTINA		**15**	**67**	Alicorp
ARGENTINA		**15**	**68**	Condominio en construcción
ARGENTINA		**15**	**69**	Rest. "El Jengibre"

				AMERAL
				Pequeña zona comercial
ARGENTINA		15	70	EBERHARDT
ARGENTINA		15	72	Grifo Gasac
				EPYSA
				Zona de Fabricas
ARGENTINA		15	1C	KOPLAST Industrial
ARGENTINA		15	2C	EDIPESA
ARGENTINA		15	3C	Fabrica
ARGENTINA		15	4C	Condominio "Parque Garezon"
ARGENTINA		15	5C	INCA KOLA
ARGENTINA		15	6C	DELCROSA Servicios
				FAMMYCO
				Campo de grass sintético
				Zona de Fabricas
ARGENTINA		15	7C	Fabrica
ARGENTINA		15	8C	Condominio
ARGENTINA		15	9C	Grifo Repsol
ARGENTINA		15	10C	Fabrica
ARGENTINA		15	11C	RENTAFOR
ARGENTINA		15	12C	DEPSA
ARGENTINA		15	13C	INFDECO
ARGENTINA		15	14C	Corporación José R. Lindyls
ARGENTINA		15	15C	APDAYC "Complejo Enrique Delgado"
				Grifo PGN
ARGENTINA		15	16C	Manufacturas Eléctricas S.A.

ARGENTINA		**15**	**17C**	BCP
ARGENTINA		**15**	**18C**	Grifo Petroperu
ARGENTINA		**15**	**19C**	Almacén BACKUS
				Bar - Rest. "Pisco y Sazón"
ARGENTINA		**15**	**20C**	Parque
ARGENTINA		**15**	**21C**	Parque
ARGENTINA		**15**	**22C**	Banco Scotiabank
ARGENTINA		**15**	**23C**	Mercado
ARGENTINA		**15**	**24C**	Parque con losa deportiva
ARGENTINA		**15**	**25C**	Condominios
ARGENTINA		**15**	**26C**	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
ARGENTINA		**15**	**27C**	Condominios
ARGENTINA		**15**	**28C**	Grifo Primax
ARGENTINA		**15**	**29C**	Grifo Repsol
ARGENTINA		**15**	**30C**	Grifo Pecsa
ARGENTINA		**15**	**31C**	Grifo Petroperu
ARGENTINA		**15**	**32C**	Galería "La Cachina"
ARGENTINA		**15**	**33C**	Zona Comercial
				Grifo ECO TRADING
ARGENTINA		**15**	**34C**	CARBON WATT
ARGENTINA		**15**	**35C**	Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**36C**	Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**37C**	Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**38C**	Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**39C**	FIBRAFORTE
ARGENTINA		**15**	**40C**	Almacenes UNION

ARGENTINA		**15**	**41C**	Alameda "Las Malvinas"
				Cochera
ARGENTINA		**15**	**42C**	Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**43C**	Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**44C**	Zona Comercial
				Banco Continental
ARGENTINA		**15**	**45C**	Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**46C**	Zona Comercial
				Cochera
ARGENTINA		**15**	**47C**	Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**48C**	Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**49C**	Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**50C**	Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**51C**	Alameda "Las Malvinas"
ARGENTINA		**15**	**52C**	Fabrica
				PROMESA (griferias)
ARGENTINA		**15**	**53C**	Fabrica
ARGENTINA		**15**	**54C**	ACE HOME CENTER
ARGENTINA		**15**	**55C**	EDIPESA (tienda)
ARGENTINA		**15**	**56C**	MIAMI STORE
ARGENTINA		**15**	**57C**	Empresa
ARGENTINA		**15**	**58C**	Kendal IMPORT
ARGENTINA		**15**	**59C**	INO "Instituto Nacional Oftalmológico"
ARGENTINA		**15**	**60C**	Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**61C**	Mayorsa
				Oficinas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones

				JORVEX
				Saniceramica y Casa Grande
ARGENTINA		**15**	**62C**	Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**63C**	SEDAPAL
ARGENTINA		**15**	**64C**	Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**65C**	Mercado de Productores Nº 5
ARGENTINA		**15**	**66C**	Mercado MANOA
ARGENTINA		**15**	**67C**	Biblioteca
ARGENTINA		**15**	**68C**	Colegio "Republica de Colombia"
				IEI 75
ARGENTINA		**15**	**69C**	Parque
ARGENTINA		**15**	**245A**	Cochera de trailers
				Grifo Energigas
ARGENTINA		**15**	**246A**	Coliseo Amauta
ARGENTINA		**15**	**247A**	Colegio Sta. Isabel de Hungría
ARGENTINA		**15**	**248A**	Misión Buenas Nuevas - Iglesia Cristiana
ARGENTINA		**15**	**249A**	Zona de fabricas Polistel
ARGENTINA		**15**	**250A**	Zona de fabricas
ARGENTINA		**15**	**251A**	Zona de fabricas Kraft
ARGENTINA		**15**	**252A**	Zona de fabricas Donofrio
ARGENTINA		**15**	**253A**	Grifo Primax
ARGENTINA		**15**	**254A**	Edif. De Dptos.
ARGENTINA		**15**	**255A**	Edif. De Dptos.
ARGENTINA		**15**	**256A**	Conjunto habitacional
ARGENTINA		**15**	**257A**	Fabricas
ARGENTINA		**15**	**258A**	Fabricas

ARGENTINA		**15**	**259A**	Colegio John F. Kennedy Parroquia Jesús Nazareno Mercado y Tiendas
ARGENTINA		**15**	**260A**	Conjunto habitacional Clínica Dental Chifa
ARGENTINA		**15**	**261A**	Fabrica Molitalia Iglesia evangelista con Losa deportiva
ARGENTINA		**15**	**262A**	Mercado Venezuela
ARGENTINA		**15**	**263A**	INCORESA Supermercado de Muebles Grifo Alas Peruanas
ARGENTINA		**15**	**264A**	Parque
ARGENTINA		**15**	**265A**	Parque
ARGENTINA		**15**	**266A**	Edif. De Dptos.
ARGENTINA		**15**	**267A**	2 Edif. De Dptos.
ARGENTINA		**15**	**268A**	Parque
ARGENTINA		**15**	**269A**	Iglesia Cristiana Misionera
ARGENTINA		**15**	**270A**	Parque
ARGENTINA		**15**	**271A**	Colegio Inicial CEBE - 06 Colegio Para Niños especiales
ARGENTINA		**15**	**272A**	Parque
ARGENTINA		**15**	**273A**	Nido "Mi Pequeñin" Hostal
ARGENTINA		**15**	**274A**	Saint Mark School
ARGENTINA		**15**	**275A**	escuela de Cheff "Le gourmet"

ARGENTINA		**15**	**276A**	Conjunto habitacional
ARGENTINA		**15**	**277A**	Grifo GNV - GLP
				Colegio "Saco Oliveros"
ARGENTINA		**15**	**278A**	Univ. Nacional Mayor de San Marcos
ARGENTINA		**15**	**279A**	Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**280A**	Grifo Repsol
ARGENTINA		**15**	**281A**	Liceo Naval Contralmirante Montero
ARGENTINA		**15**	**282A**	Hospital Naval
ARGENTINA		**15**	**283A**	Contracción de condominio
ARGENTINA		**15**	**284A**	PRAXAIR
ARGENTINA		**15**	**285A**	Zona Comercial
				Templo Adventista "Iglesia de Dios"
ARGENTINA		**15**	**286A**	Metro
ARGENTINA		**15**	**287A**	Zona Comercial
				Edif. De oficinas
ARGENTINA		**15**	**288A**	Residencial Faucett
				Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**289A**	Grifo Repsol
				Colegio Trilce
				Banco Scotiabank
ARGENTINA		**15**	**290A**	Parque
ARGENTINA		**15**	**291A**	Mercado Maranga
				C.C. Maranga
				Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**292A**	Grifo Primax
				Dominos Pizza

				Centro Odontológico
				Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**293A**	Academia Pamer
				Baños Turcos
				Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**294A**	Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**295A**	Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**296A**	Parque
ARGENTINA		**15**	**297A**	Parque
ARGENTINA		**15**	**298A**	Colegio Pamer
ARGENTINA		**15**	**299A**	Zona Comercial
ARGENTINA		**15**	**300A**	Parque

PLANO MASTER_PM-h09 RAMAL

CLUSTER	KP	HCA	N°	ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA
GAMBETA		**16**	**1**	EDEGEL Ventanilla
				Wawa Wasi Pronos
				Capilla
				Petromax
GAMBETA		**16**	**2**	Planta envasadora de gas (repsol)
GAMBETA		**16**	**3**	Planta almacenadora de gas (repsol)
				Refinería Pampilla
GAMBETA		**16**	**4**	Grifo Herco
GAMBETA		**16**	**5**	Cuna — Jardín — Guardería
				Losa Deportiva
GAMBETA		**16**	**6**	Grifo Repsol

				1E1 'Virgen del Carmen"
GAMBETA		16	**7**	CETPRO "Marquez"
GAMBETA		16	**8**	Colegio "hila. Sra. De La Merced"
GAMBETA		16	**9**	Mercado "Sn. Juan Bautista"
				Parque "Sn. Juan Bautista"
GAMBETA		16	**10**	Parroquia "Sn. Juan Bautista"
GAMBETA		16	**11**	Hostal "Las Palmeras"
GAMBETA		16	**12**	Zona Industrial
GAMBETA		16	**13**	Industrias Vencedor
				PURE DIO FUELS
				RANSA
GAMBETA		16	**14**	Almacenes de containeres
GAMBETA		16	**15**	NEPTUN1A
GAMBETA		16	**16**	TASA (tecnología alimenticia S.A)
GAMBETA		16	**17**	NEPTUNIA
GAMBETA		16	**18**	Almacenes de containeres
GAMBETA		16	**19**	RANSA
				Almacenes de containeres
GAMBETA		16	**20**	FARGO UNE (organización ferreyros)
GAMBETA		16	**21**	Polleria
				Hostal
GAMBETA		16	**22**	Hostal "Rovicsr
				Rest. Campestre "La Caballito"
GAMBETA		16	**23**	Cementerio Parque del Recuerdo
GAMBETA		16	**24**	FADESA (fabrica de envases)
GAMBETA		16	**25**	Almacén Aduanero TLI

				UNITRADE
				Local Industrial
GAMBETA		16	26	Parque
GAMBETA		16	27	Terreno de UNFV
GAMBETA		16	28	QUIMPAC
GAMBETA		16	29	Fabrica NINOMOTO
GAMBETA		16	30	Grifo Peces
				VERSAC
GAMBETA		16	31	Zona Industrial
GAMBETA		16	32	Sudamericana de Fibras
GAMBETA		16	33	Grifo Primax
				Papelera (paracas)
				RODAC
GAMBETA		16	34	RENASA
GAMBETA		16	35	Int. Tecnológico Pesquero del Perú
GAMBETA		16	36	Terminal Pesquero del Perú
GAMBETA		16	37	CONTRANS
				LIMA (logística integral marítima andina s.a.)
GAMBETA		16	38	Hospedaje
GAMBETA		16	39	Almacenes de containeres
GAMBETA		16	45	Hostal "FP"
				Grifo
GAMBETA		16	46	Parque
GAMBETA		16	47	Grifo Aguki
GAMBETA		16	48	Polleria
				Hostal

GAMBETA		16	**49**	1EP "Jordan de Jesús"
GAMBETA		16	**50**	Parque
				Losa Deportiva
GAMBETA		16	**51**	COPRODEL "Monseñor Durand (centro de formación
				profesores)
GAMBETA		16	**52**	IEP 80 "Callao"
GAMBETA		16	**53**	Grifo Repsol
				BCP
				Banco Continental
				Banco Scotiabank
GAMBETA		16	**57**	SAKJ DEPOR
GAMBETA		16	**58**	Centro de la Industria Pesquera, Facultad de Pesquería
				Terreno del Ministerio de Transportes y Comunicaciones
GAMBETA		16	**59**	Zona Industrial
GAMBETA		16	**60**	Zona Industrial

PLANO MASTER_PM-h10

CLUSTER	KP	HCA	N°	ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA
PANA. NORTE		**17**	**1**	Zona Industrial
PANA. NORTE		**17**	**2**	Zona Industrial
				Fabrica Celima
PANA. NORTE		**17**	**3**	Zona Industrial
				Trading Fouscas
				QUIMEXSA
PANA. NORTE		**17**	**4**	IE "Simón Bolívar" 2029 UGEL 02

PANA. NORTE		**17**	**5**	Zona Comercial (cerámicas)
PANA. NORTE		**17**	**6**	Zona Comercial (cerámicas)
PANA. NORTE		**17**	**7**	CETPRO "San Martín de Porres"
				Centro de Capacitación "Toribio Rodrigues de Mendoza" CRANEE
				IEP "The Little Hands"
PANA. NORTE		**17**	**8**	Iglesia Cristiana Evangélica Pentecostés
PANA. NORTE		**17**	**9**	Parque
PANA. NORTE		**17**	**10**	Zona Comercial (cerámicas)
PANA. NORTE		**17**	**11**	BCP
PANA. NORTE		**17**	**12**	Banco Scotiabank
				Little Tikes (juegos infantiles)
				Club Dajun
PANA. NORTE		**17**	**13**	Gnosis - Salón de conferencias
				Edif. De Dptos. En venta
				Comercial de Plásticos "san Martín"
PANA. NORTE		**17**	**14**	Grifo Petroperu
				Hospital Mental Noguchi
PANA. NORTE		**17**	**15**	Paradero de la línea Translima
				Mercado Sr. De los Milagros
				IEP "San PIO X"
PANA. NORTE		**17**	**16**	Hospedaje Panamericana
				Hostal
PANA. NORTE		**17**	**17**	Hospedaje Las Jardines
PANA. NORTE		**17**	**87D**	Parque con losa deportiva
PANA. NORTE		**17**	**88D**	CET Manos Creativas
PANA. NORTE		**17**	**89D**	IEP "Abraham Lincoln"

PANA. NORTE		**17**	**90D**	IEP "Marianne Frostig"
PANA. NORTE		**17**	**91D**	Hospedaje "Tres Regiones"
				Hostal "Mary`s"
PANA. NORTE		**17**	**92D**	Hospedaje
				Rest. "La Tushpa"
PANA. NORTE		**17**	**93D**	Parque con losa deportiva
				Mercado
PANA. NORTE		**17**	**94D**	Hostal "Mi Casita"
PANA. NORTE		**17**	**95D**	IEP "San Agustín de Antares"
PANA. NORTE		**17**	**96D**	Hospedaje "RISO"
				Hostal "Las Brisas"
				Grifo Primax
PANA. NORTE		**17**	**97D**	Hospedaje "Tropical"
				Hospedaje
				Guardería
PANA. NORTE		**17**	**98D**	Parque
PANA. NORTE		**17**	**99D**	Parque Recreativo
				Local de Seguridad Ciudadana
PANA. NORTE		**17**	**100D**	IEPR Ntra. Sra. De la Paz
PANA. NORTE		**17**	**101D**	Hotel "Scalibur"
				Hospedaje
				Taller de Conversiones a gas
PANA. NORTE		**17**	**102D**	Parque
PANA. NORTE		**17**	**103D**	IEP Mayor PIP Félix Tello Rojas de SMP
PANA. NORTE		**17**	**104D**	Parque
PANA. NORTE		**17**	**105D**	Hostal "El Parque"

PANA. NORTE		**17**	**106D**	Salón de Recepción "Sagitario"
				Hostal "Malibu"
				Grifo Pecsa
PANA. NORTE		**17**	**107D**	Polleria "El Tarmeño"
PANA. NORTE		**17**	**108D**	Taboo Bar
				Rest, "Ancashino"
PANA. NORTE		**17**	**109D**	Capilla
PANA. NORTE		**17**	**110D**	Hostal "Manu"
				Hospedaje "Silencio"
				Rest. Peña "El Encanto de la Selva"
PANA. NORTE		**17**	**111D**	Condominio
PANA. NORTE		**17**	**112D**	Hostal
PANA. NORTE		**17**		Hostal "Los Faroles"
PANA. NORTE		**17**		Grifo Octano
PANA. NORTE		**17**	**113D**	Parque
PANA. NORTE		**17**	**114D**	Hostal "Prince´s"
				Pollos "Francy´s"
				Hostal
PANA. NORTE		**17**	**115D**	IEP "Mi Divino Redentor Jesús"
				Rest. "Encanto Amazónico"
				Hostal "Montecarlo"
				Hostal
PANA. NORTE		**17**	**116D**	Hostal "Mónaco"
				Hostal " Hawai"
				Rest. "Costa Azul"
				Hospedaje "La Casona"

				Hospedaje
PANA. NORTE		**17**	**117D**	Hostal "Bella Vista"
PANA. NORTE		**17**	**118D**	Condominios
PANA. NORTE		**17**	**119D**	SERPOST
PANA. NORTE		**17**	**120D**	Colegio TRILCE
PANA. NORTE		**17**	**121D**	Zona Industrial
PANA. NORTE		**17**	**122D**	Ladrillera REX
				Maquinarias Nissan
PANA. NORTE		**17**	**123D**	Edif. De Dptos.
				Hostal
PANA. NORTE		**17**	**124D**	Hostal
PANA. NORTE		**17**	**125D**	Parque
				IEP "José Abelardo Quiñones"
PANA. NORTE		**17**	**126D**	Rest. "Laredo"
				Edif. De Dptos.
				IEP "Angelo Patri del Divino Niño Jesús"
				Hostal
				Templo de la Misión Cristiana
PANA. NORTE		**17**	**127D**	Parque con losa deportiva
				Casa del Adulto Mayor de Fiori
PANA. NORTE		**17**	**128D**	Cevicheria "El Rey"
				Hostal OKEY
				Polleria OKIS
				Grifo Pecsa
				Rest. "El Huanuqueño"
PANA. NORTE		**17**	**129D**	Tallados "San Blas"

PANA. NORTE		**17**	**130D**	Rest. "Palominos"
PANA. NORTE		**17**	**131D**	Hostal
				IE "Stma. Virgen del Rosario de Yauca"
PANA. NORTE		**17**	**132D**	Rest. "Chepo´s Criollo"
PANA. NORTE		**17**	**133D**	Hostal
PANA. NORTE		**17**	**134D**	Hostal D´Victor
				Nido "Casita de Jesús"
PANA. NORTE		**17**	**135D**	Parque con losa deportiva
PANA. NORTE		**17**	**136D**	Parque con losa deportiva
PANA. NORTE		**17**	**137D**	Parroquia - Policlínico "Inmaculada Concepción"
				Colegio "El Buen Pastor"
				Hostal "Corona II"
				Rest. "La Calle"
PANA. NORTE		**17**	**138D**	Baños Turcos
PANA. NORTE		**17**	**139D**	Polleria "El Tramboyo"
PANA. NORTE		**17**	**140D**	Llantería San Martín LIMA CAUCHO
PANA. NORTE		**17**	**141D**	Clínica Dental "Maria y los Angeles"
				Hotel Marcona
				Grifo MVG
				Mercado CONZAC
PANA. NORTE		**17**	**142D**	Conversiones a gas "IRSAGAS"
				conversiones a gas "TÉCNICAS"
				Mi Banco
				BCP
PANA. NORTE		**17**	**143D**	Zona Comercial (avícolas)
				KINDERKING

				Condominios
PANA. NORTE		**17**	**144D**	Tragamonedas "El Cofre de la Fortuna"
				Chifa
				Polleria "Crisoleto"
				Academia Pamer
				Grifo Primax
				Polleria
PANA. NORTE		**17**	**145D**	Parque
PANA. NORTE		**17**	**146D**	Fabrica de Envases Especiales
PANA. NORTE		**17**	**147D**	Galería Los Olivos Plaza
				Soldadoras "ZENT"
				IEP Diego Ferre
				Hostal
PANA. NORTE		**17**	**148D**	Hotel "Los Delfines"
PANA. NORTE		**17**	**149D**	Cevicheria Rincón Piurano
PANA. NORTE		**17**	**150D**	Colegio Echevarria
PANA. NORTE		**17**	**151D**	Parque
PANA. NORTE		**17**	**152D**	Parque con losa deportiva
PANA. NORTE		**17**	**153D**	Guardería
PANA. NORTE		**17**	**154D**	Colegio Rosa de Oliva
				Polleria "Pepe´s"
PANA. NORTE		**17**	**155D**	IEN 2006 "Sta. Rosa de Lima"
				Parque con losa deportiva
PANA. NORTE		**17**	**156D**	Clínica Dental "Lima - Norte"
				Clínica Dental
PANA. NORTE		**17**	**157D**	Parque con losa deportiva

PANA. NORTE		**17**	**158D**	Colegio Banden Powell
PANA. NORTE		**17**	**159D**	Parque con losa deportiva
				Condominios
PANA. NORTE		**17**	**160D**	Estación de Bomberos
				ESSALUD Policlínico "Trébol"
				Colegio Pamer
				IFB
PANA. NORTE		**17**	**161D**	Parque con losa deportiva
PANA. NORTE		**17**	**162D**	2 Chifas
PANA. NORTE		**17**	**163D**	Polleria "La Granja Norte"
				Sangucheria - Café
PANA. NORTE		**17**	**164D**	Rest. "Comark"
PANA. NORTE		**17**	**165D**	Parque
PANA. NORTE		**17**	**166D**	Cevicheria "El Pirata"
PANA. NORTE		**17**	**167D**	Parque
PANA. NORTE		**17**	**168D**	Parque
PANA. NORTE		**17**	**169D**	Parque
PANA. NORTE		**17**	**170D**	Chifa Trébol
PANA. NORTE		**17**	**171D**	Clínica Rosa de Lima
PANA. NORTE		**17**	**172D**	Estadio Guadalupano
PANA. NORTE		**17**	**173D**	Academia PRE - SENATI
				Salón de Eventos
PANA. NORTE		**17**	**174D**	Asociación Deportiva "Perú Sport"
PANA. NORTE		**17**	**175D**	Instituto "El Buen Pastor"
PANA. NORTE		**17**	**176D**	IEP "Alfredo Rebasa Costa"
PANA. NORTE		**17**	**177D**	Parque

PANA. NORTE		**17**	**178D**	Instituto de Profesiones Empresariales - INTEC
				Banco Continental
				Cevicheria - Rest.
				Financiera Raíz
				Mercado Trébol
PANA. NORTE		**17**	**179D**	KINDERKING
PANA. NORTE		**17**	**180D**	Hostal Huancabamba
PANA. NORTE		**17**	**181D**	Parque
PANA. NORTE		**17**	**182D**	Policlínico "Los Angeles"
				Colegio "San Martín de Porres"
PANA. NORTE		**17**	**183D**	Colegio "Mi Nuevo Mundo"
PANA. NORTE		**17**	**184D**	Megamuebles
				Zona Industrial
PANA. NORTE		**17**	**185D**	IEP "Divina Misericordia"
PANA. NORTE		**17**	**186D**	Zona Industrial
				Asociación Centro Cultural San Cristóbal de Chepas
PANA. NORTE		**17**	**187D**	Zona Industrial
				Hostal "El Pacifico"
				IEP "Corazón de Cristo"
				Comunidad Cristiana Agua Viva
PANA. NORTE		**17**	**188D**	SENATI
PANA. NORTE		**17**	**189D**	Colegio No Escolarizado "San Agustín"
				ITAE
PANA. NORTE		**17**	**190D**	Colegio "Rafael Mariscal Quintanilla"
PANA. NORTE		**17**	**191D**	Losa Deportiva
PANA. NORTE		**17**	**192D**	Institución PRE - Universitario Cambridge College

PANA. NORTE		**17**	**193D**	Templo Evangelista
PANA. NORTE		**17**	**194D**	Zona Industrial
				Zona Comercial (mecánica automotriz)
				Cevicheria "Mi Lanchita"
				Hostal "Oyon"
				Iglesia Cristiana Pentecostés del Perú
PANA. NORTE		**17**	**195D**	ROCKY´S
				MIXERCON
				RENOVA
				TAI LOY
PANA. NORTE		**17**	**196D**	Centro Comercial Mega Plaza
PANA. NORTE		**17**	**197D**	Grifo Pacifico
				Zona Industrial
				Grifo Primax
				UNIQUE
				IKASA STORE
				IPCNA
				Baterías Etna
				Canchas Techadas "Gol Plaza"
				Banco de la Nación
				INDURA
PANA. NORTE		**17**	**198D**	EDIPYME SOLIDARIDAD
PANA. NORTE		**17**	**199D**	Parque con losa deportiva
PANA. NORTE		**17**	**200D**	Zona Industrial
				Grifo Repsol
				Parque Acuático Laguna Azul

				Polleria Star Palace
				Discoteca Honey
				Clínica Jesús del Norte
				Instituto de Salud San Pablo
				SISE
				WALON
				SISA (san Ignacio s.a.)
PANA. NORTE		**17**	**201D**	Universidad San Andrés
				Casino Maximus
				IFB
				CIBERTEC
				CASINELLI
				Centro Comercial Royal Plaza
				Canchas de Gras Sintético La Cantera
				2 hostales
PANA. NORTE		**17**	**202D**	Hospital Parigi
PANA. NORTE		**17**	**203D**	Parque
PANA. NORTE		**17**	**204D**	Instituto Superior Libertador
				Hostal Cesar Palace
				Hostal Atlantis
				video Pub
				USIL
PANA. NORTE		**17**	**205D**	Discoteca HOT.COM
				Discoteca Asia Norte
				Pub The Point
				Losa Deportiva

				Rest. El Zamorano
				Hostal Piramide
PANA. NORTE		**17**	**206D**	Poder Judicial
				Ministerio Publico
				HIRAOKA
				Galerías San Lázaro
				Iglesia Evangelista de Jesucristo
				Casino Liberty
PANA. NORTE		**17**	**207D**	Grifo GO (Grupo Ormeño)
				Plaza Vea
PANA. NORTE		**17**	**208D**	Metro
				Hostal Napo
PANA. NORTE		**17**	**209D**	Parque con losa deportiva
PANA. NORTE		**17**	**210D**	Parroquia Sta. Maria Reparadora
PANA. NORTE		**17**	**211D**	Polleria Corralito
PANA. NORTE		**17**	**212D**	Hostal ZEN
PANA. NORTE		**17**	**213D**	Parque con losa deportiva
				Agencia de Gestión Municipal - SMP
				Jardín de Infancia "Niños Felices"
				IE 2070 "Ntra. Sra. Del Carmen"
PANA. NORTE		**17**	**214D**	Colegio "San Agustín"
				IEP "San Martín de Porres de Naranjal"
				Mercado
PANA. NORTE		**17**	**215D**	IEP "Alfonso Ugarte Vernal"
				CEP "Maria"
PANA. NORTE		**17**	**216D**	Comisaría Los Alisos - San Martín de Porres

				Parque
PANA. NORTE		**17**	**217D**	Parque con losa deportiva
PANA. NORTE		**17**	**218D**	Zona Comercial (mecánica automotriz)
PANA. NORTE		**17**	**219D**	Zona Comercial (mecánica automotriz)
PANA. NORTE		**17**	**220D**	AVINKA
PANA. NORTE		**17**	**221D**	Zona Comercial (mecánica automotriz)
				Zona Industrial
PANA. NORTE		**17**	**222D**	Fabrica de Plásticos Nacionales
PANA. NORTE		**17**	**223D**	Grifo Clean Energy del Perú
PANA. NORTE		**17**	**224D**	Zona Industrial
PANA. NORTE		**17**	**225D**	Hospital Municipal "Los Olivos"
				Losa Deportiva
PANA. NORTE		**17**	**226D**	Maestro Home Center
PANA. NORTE		**17**	**227D**	Zona Industrial
				Grupo Silvestre
				Nigth Club Scarlet
				Grupo ALTAVIDDA
PANA. NORTE		**17**	**228D**	Parque Industrial "INFANTES"
PANA. NORTE		**17**	**229D**	Hostal "Hairo II"
PANA. NORTE		**17**	**230D**	Losaro EIRL (pinturas y productos químicos)
PANA. NORTE		**17**	**231D**	Zona Comercial (muebles de madera)
PANA. NORTE		**17**	**232D**	Zona Comercial (muebles de madera)
PANA. NORTE		**17**	**233D**	Zona Comercial (muebles de madera)
PANA. NORTE		**17**	**234D**	Zona Comercial (muebles de madera)
				Hostal Los Olivos
PANA. NORTE		**17**	**235D**	Zona Comercial (muebles de madera)

PANA. NORTE		**17**	**236D**	Zona Comercial (muebles de madera)
PANA. NORTE		**17**	**237D**	Hostal Samoa
PANA. NORTE		**17**	**238D**	Hostal San Miguel
				Zona Industrial
PANA. NORTE		**17**	**239D**	Sauna

PLANO MASTER_PM-h11

CLUSTER	KP	HCA	N°	ÁREAS IDENTIFICADAS DE ALTA CONSECUENCIA
PANA. NORTE		18	**228D**	Parque Industrial "INFANTES"
PANA. NORTE		18	**229D**	Hostal "Hairo II"
PANA. NORTE		18	**230D**	Losaro EIRL (pinturas y productos químicos)
PANA. NORTE		18	**231D**	Zona Comercial (muebles de madera)
PANA. NORTE		18	**232D**	Zona Comercial (muebles de madera)
PANA. NORTE		18	**233D**	Zona Comercial (muebles de madera)
PANA. NORTE		18	**234D**	Zona Comercial (muebles de madera)
				Hostal Los Olivos
PANA. NORTE		18	**235D**	Zona Comercial (muebles de madera)
PANA. NORTE		18	**236D**	Zona Comercial (muebles de madera)
PANA. NORTE		18	**237D**	Hostal Samoa
PANA. NORTE		18	**238D**	Hostal San Miguel
				Zona Industrial
PANA. NORTE		18	**239D**	Sauna
PANA. NORTE		18	**240D**	Emp. Corginor Chemical SRL
				EDELNOR
				Corporación ALYMA
				El Ático Resto-bar

PANA. NORTE		18	**241D**	Balanza de Camiones
PANA. NORTE		18	**242D**	Asoc. Israelita Evangélica del Nuevo Pacto "Templo Jehová de Dios"
PANA. NORTE		18	**243D**	Zona Industrial
PANA. NORTE		18	**244D**	Zona Industrial
PANA. NORTE		18	**245D**	Zona Industrial
PANA. NORTE		18	**246D**	Zona Industrial
PANA. NORTE		18	**247D**	Parque con losa deportiva
PANA. NORTE		18	**248D**	Club "Gas Perú"
PANA. NORTE		18	**249D**	Parque
PANA. NORTE		18	**250D**	Zona Industrial
				Grifo Sanflor
				Hostal Madona
PANA. NORTE		18	**251D**	Zona Industrial
				CIA Minera Agregados "Calcareos"
				Almacenes de TOTTUS
PANA. NORTE		18	**252D**	PLACACENTRO
PANA. NORTE		18	**257D**	Hospedaje "Alfredo"
				Hospedaje "Palacio"
				Hostal
PANA. NORTE		18	**270D**	Parque con losa deportiva
COMAS		**19**	**253D**	Cevicheria
				Hostal
COMAS		**19**	**254D**	Universidad Ciencias y Humanidades
				Ambrosoli - Costa
				Universidad Privada del Norte
				CC EE PNP Precursores de la Independencia Nacional

				Cancha de Grass Sintético
COMAS		**19**	**255D**	Rest. "FOGATA"
COMAS		**19**	**256D**	Salón de Recepciones "Golde Palace"
				Centro de Idiomas de la Universidad Cesar Vallejo
				Rest. Nuestra Meza
				Hostal "Sta Isolina"
COMAS		**19**	**258D**	Universidad Cesar Vallejo
				Planta Textil
				Zona Industrial
COMAS		**19**	**259D**	Zona Industrial
COMAS		**19**	**260D**	Zona Industrial
COMAS		**19**	**261D**	Restaurant, Cevicheria y Hospedaje "Acapulco"
				IEP "Estrella de Belén"
				Hostal "El Cedro"
				Cevicheria
				Cevicheria "El Olimpo"
				Rest. "Los Girasoles"
COMAS		**19**	**262D**	Hostal "D`Angelo"
				Cevicheria "Frutos del Mar"
				Hostal "los Cisnes"
COMAS		**19**	**263D**	Polleria "Patty"
				Grifo Petroperu
				Sauna
COMAS		**19**	**264D**	Salón de Recepciones
				Hostal "Las Vegas"
COMAS		**19**	**265D**	Grifo Primax

COMAS		**19**	**266D**	Hosvip Suites
COMAS		**19**	**267D**	IEP "Daniel Alcides Carrion"
COMAS		**19**	**268D**	Capilla "Niño Jesús"
COMAS		**19**	**269D**	Parque con losa deportiva
COMAS		**19**	**271D**	Parque con losa deportiva
COMAS		**19**	**272D**	Mercado
COMAS		**19**	**273D**	Parque con losa deportiva
COMAS		**19**	**274D**	CEN 2079 "Antonio Raimondi"
COMAS		**19**	**275D**	Zona Industrial
COMAS		**19**	**276D**	Zona Industrial
				ECONIT materiales para la construcción
				Cementos Lima deposito SMP
				Canchas de Grass Sintético Don Balón
				Hospedaje Grecia
				Criscar (importación y venta de autos)
COMAS		**19**	**277D**	Dptos. En construcción
COMAS		**19**	**278D**	Centro Pre Universitario "Grupo San Marco"
				Rest. PK2
				Camiones JAC
				Baterías Enerjet
				SPAGYM (gimnasio)
				Grifo Eco Móvil
COMAS		**19**	**279D**	Fabrica SYDNEY
COMAS		**19**	**280D**	DAI CHI MOTORS
				Flores Motos Stilos
COMAS		**19**	**281D**	Condominios

COMAS		**19**	**282D**	Losa Deportiva
				Hospedaje Huayabamba
				Iglesia Cristiana "Palabras de Vida"
COMAS		**19**	**283D**	Colegio San Ignacio
COMAS		**19**	**284D**	Hostal Plaza
				Grifo Pecsa
COMAS		**19**	**285D**	Hospedaje
COMAS		**19**		Hospedaje De Luís
COMAS		**19**		Losa Deportiva
COMAS		**19**		Rest. Rosimar
COMAS		**19**	**286D**	Polleria Salazar
COMAS		**19**	**287D**	Hostal
				Salón de Recepciones "El Palacio Salón II"
COMAS		**19**	**288D**	Cevicheria "Puerto Tumbes"
				Cevicheria "Mayra"
				Cevicheria
COMAS		**19**	**289D**	Parque
COMAS		**19**	**290D**	Radio Antarki 110 AM
COMAS		**19**	**291D**	Kinder Pequeñas Sonrisas
COMAS		**19**	**292D**	Centro Comercial Sta. Luisa
				Iglesia Cristiana "Casa de Salvación"
				Mercado Sta. Beatriz
COMAS		**19**	**293D**	Supermayorista Vega
COMAS		**19**	**294D**	Parque
COMAS		**19**	**295D**	Salón de recepciones "Manhattan"
COMAS		**19**	**296D**	Comisaría Sta. Luzmila

				Chifa Garden
				Polleria "EL Padrino"
				Salón de recepciones "Castillo del Rey"
COMAS		**19**	**297D**	Rest. Huachano
COMAS		**19**	**298D**	Mercado "Virgen del Carmen"
COMAS		**19**	**299D**	Capilla "Virgen del Carmen"
				Losa Deportiva
COMAS		**19**	**300D**	Hospedaje
COMAS		**19**	**301D**	Hostal
COMAS		**19**	**302D**	Parque
COMAS		**19**	**303D**	Cevicheria papo`s
COMAS		**19**	**304D**	Hostal
COMAS		**19**	**305D**	Rest. Turístico "3 Regiones"
COMAS		**19**	**306D**	Parque
COMAS		**19**	**307D**	COPPAL VOLCAN 392 - Agencia UNICACHI
				Complejo Comercial "UNICACHI"
COMAS		**19**	**308D**	Zona Industrial
COMAS		**19**	**309D**	IEP "San Ignacio del Alamo"
COMAS		**19**	**310D**	IEPI "San Ignacio del Alamo"
COMAS		**19**	**311D**	Parque
				Condominios
COMAS		**19**	**312D**	Mercado
				Avícola "El Alamo"
COMAS		**19**	**313D**	Colegio "Maria Goretti"
COMAS		**19**	**314D**	Parque
				EI 3071 "El Alamo" UGEL 04 - Comas

COMAS		**19**	**315D**	Colegio "Maria Goretti"
COMAS		**19**	**316D**	Mercado "Francisco Bolognesi"
				Zona Industrial
				SENASA
				EYEL INTERNACIONAL CORP. SAC
				Planta Envasadora de gas "Costa Gas"
COMAS		**19**	**317D**	Planta Envasadora de gas
				Zona Industrial
				Grifo El Torito
				Hospedaje "Mi Refugio"
COMAS		**19**	**318D**	Zona Industrial
COMAS		**19**	**319D**	Losa Deportiva
COMAS		**19**	**320D**	IEI 356 UGEL 04 - Comas
				Parque
COMAS		**19**	**321D**	Grifo Petroperu
COMAS		**19**	**322D**	Parque con losa deportiva
				IE "El Amauta"
COMAS		**19**	**323D**	Cevicheria "La Red"
				Rest. "Costumbre Arequipeña"
COMAS		**19**	**324D**	Rest. "Tradiciones Arequipeñas"
				Rest. El Cholo Lolo"
				Rest. "Olla Arequipeña
				Salón de Recepciones "Cielo Azul"
				Rest. "La Comilona"
COMAS		**19**	**325D**	Rest. "La Súper Olla"
				Balanza Electrónica Trapiche

				IEP "Henri La Fontaine
				Rest. Campestre Cachahuasi
				Grifo Arguellas
				Hostal "Imperio"
COMAS		**19**	**326D**	Rest. Miramar
				Rest. "La Olla Internacional 2"
				Hospedaje, Restauran "Rojitas"
				Hostal "Marbella"
COMAS		**19**	**327D**	Parque
COMAS		**19**	**328D**	IEP "Divino Creador"
COMAS		**19**	**329D**	Rest. "La Olla Arequipeña"
COMAS		**19**	**330D**	Rest. "La Caleta del Búho"
				Polleria
				Hostal
COMAS		**19**	**331D**	Rest. "El Rinconcito Sureño"
				Rest. "Misti Arequipeño"
COMAS		**19**	**332D**	Parque con losa deportiva
COMAS		**19**	**333D**	Polleria Junior`s
COMAS		**19**	**334D**	IE 8181 "Héroes del Alto Cenepa"
COMAS		**19**	**335D**	Parque
COMAS		**19**	**336D**	Picantería "Suiza - Peruana"
				Rest. "La Parroquia"
				Iglesia Cristiana Evangélica Pentecostés
				Polleria "Juanitos"
COMAS		**19**	**337D**	Parque
COMAS		**19**	**338D**	IEI 368 "El Pilar"

				IEP Henry Menard
				Colegio "Cruz Saco"
COMAS		19	339D	Centro Medico "Sta. Fe"
				Cevicheria "Pesca Brava"
				IEP Henry Menard
COMAS		19	340D	Parque
COMAS		19	341D	IEP "El Arbolito"
				IE 3003 "Las Ñustas"
COMAS		19	342D	Parque
COMAS		19	343D	Polleria
COMAS		19	344D	Hostal "el Refugio"
				IEP Kidschool
COMAS		19	345D	Centro de Estimulación Temprana "Arco Iris"
COMAS		19	346D	Grifo Primax
COMAS		19	347D	Parque
COMAS		19	348D	IEI "Pulgarcito"
COMAS		19	349D	Hospedaje "Bandolero"
COMAS		19	350D	IEP "Liceo Santo Domingo"
				Parque con losa deportiva
COMAS		19	351D	Losa Deportiva
COMAS		19	352D	Parque
				IEP "Liceo Santo Domingo"
COMAS		19	353D	IEP "Isaac Newton"
				Hospedaje "Kio"
				Polleria Favorita
COMAS		19	354D	Polleria "El Dorado"

				Polleria "La Cabaña"
COMAS		**19**	**355D**	Nido "Arco Iris"
				Centro Medico "Medson Salud"
COMAS		**19**	**356D**	Campo Ferial "Los Incas"
				Colegio Pre Universitario Apolonios
COMAS		**19**	**357D**	Cevicheria "Junco El Marino"
COMAS		**19**	**358D**	Estación de "El Metropolitano"
COMAS		**19**	**359D**	Hostal "Tu y Yo"
				Rest. "Encuentros"
COMAS		**19**	**360D**	Polleria "El Colorado"
COMAS		**19**	**361D**	Guarderia
COMAS		**19**	**362D**	Parque
COMAS		**19**	**363D**	Almacenamiento de Tuberías CAMARGO CORREA
				Hospedaje "Las Poncianas"
				Rest. Encanto de Mary"
				Hostal "Bellavista"
COMAS		**19**	**364D**	IEP "San Ignacio del Pinar"
				Campo deportivo "El Misti"
				Colegio Militarizado "Andrés Avelino Cáceres"
				Centro de Esparcimiento "Sta Adela"
COMAS		**19**	**365D**	Polleria "Fat Chicken"
				Hostal Palacio
				Rest. "El Refugio del Búho"
				Rest. "Los estereos de Tumbes"
				Peloteropolis (canchas de gras sintético)
				Rest. - Hostal "El Cortijo"

				Complejo Deportivo "walon"
				Hostal "Green House"
				Rest. Campestre Tupamay
COMAS		**19**	**366D**	Grifo Primax
COMAS		**19**	**367D**	Hospedaje "Mag"
				Estadio Musga"
				Complejo turístico "La Hacienda"
COMAS		**19**	**368D**	Rest. "El Rincón Huaracino"
				Hostal "El Silencio"
COMAS		**19**	**369D**	Planta Envasadora de cerveza Ampay y gaseosa Top Cola

Anexo VII

Mapas de Riesgo

Anexo VIII

Diagrama de procesos del City Gate